J. LISTER

L'ART DE GUÉRIR ET LA SCIENCE

1896



N° 16 (Deuxième semestre). 4e Série. — Tome 6. 17 Octobre 1896.

REVUE SCIENTIFIQUE

PARAISSANT LE SAMEDI

Fondée en 1863

SOMMAIRE DU N° 16

PRIX DU NUMÉRO : 60 CENTIMES

PRIX DE L'ABONNEMENT :

A LA REVUE SCIENTIFIQUE

	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	15 fr.	25 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	18 fr.	30 fr.
Union postale	20 fr.	35 fr.

AVEC LA REVUE BLEUE

	Six mois.	Un an.
Paris et Seine-et-Oise	25 fr.	45 fr.
Départements et Alsace-Lorraine	30 fr.	50 fr.
Union postale	35 fr.	55 fr.

LES ABONNEMENTS PARTENT DU 1er DE CHAQUE MOIS

On s'abonne à Paris au bureau des deux Revues, 19, rue des Saints-Pères

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES ET DANS LES BUREAUX DE POSTE DE FRANCE ET DE L'UNION POSTALE

Agent général pour les États-Unis : MM. B. Westermann & Cie, 812, Broadway, New-York.

Les abonnements sont reçus à Saint-Pétersbourg, chez A. Zinserling.

Copies may be had at T. FISHER UNWIN'S, 11, Paternoster Sq. London

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 16. 4e SÉRIE. — TOME VI **17 OCTOBRE 1896.**

610,4

SCIENCES MÉDICALES

L'art de guérir et la science [1].

Je me propose de vous exposer quelques exemples des relations qui existent entre l'art de guérir et la science. Je choisirai comme premier exemple l'influence exercée sur l'art de guérir par une découverte des plus remarquables due à des travaux de physique pure : je veux parler de la découverte des rayons Rœntgen, ainsi appelés du nom de l'homme qui, le premier, les a clairement révélés au monde. Malgré le mystère qui les entoure encore, il est une de leurs propriétés que tous nous pouvons apprécier, c'est la faculté dont ils sont doués de traverser des substances opaques à la lumière ordinaire. Il ne semble pas y avoir le moindre rapport entre la transparence, dans le sens ordinaire du mot, et la pénétrabilité de ces émanations. Les verres d'une lorgnette de spectacle peuvent les arrêter, tandis que la gaine en bois et en cuir les laisse passer, et pourtant, directement ou indirectement, ils produisent les mêmes effets que la lumière sur une plaque photographique. Comme règle générale, plus un objet est dense et plus il arrête les rayons; si l'on place la main ou une partie quelconque du corps sur la plaque sensible enfermée dans une caisse de bois ou d'autre matière légère et placée à une distance convenable de la source des rayons, ceux-ci traverseront avec la plus grande facilité les parties non couvertes du couvercle de la boîte et affecteront puissamment la plaque aux endroits correspondants; mais les os, en raison de leur densité assez élevée, les arrêteront en grande partie, de sorte que la plaque sera à peine influencée derrière eux, tandis que les muscles et autres parties molles moins denses auront une influence intermédiaire. Finalement, on aura une sorte d'image négative sur laquelle les os figureront d'une façon très nette au milieu de la chair avec toutes leurs anomalies de forme ou de position.

Je n'ai pas besoin d'insister sur le parti que le chirurgien peut tirer de ce phénomène. A titre d'exemple, je citerai un cas qui s'est produit dans la pratique de M. Howard Marsh. Appelé pour une blessure grave au coude, ce praticien se trouva en présence d'une enflure si considérable qu'il lui était impossible, par les moyens ordinaires d'examen, de décider s'il avait affaire à une fracture ou à une luxation. Dans cette dernière alternative, la remise en état exigeait une violence qui eût été non seulement inutile, mais même dangereuse si l'os avait été cassé. Une photographie prise avec les rayons Rœntgen montra nettement l'os de la partie supérieure du bras déplacé en avant par rapport à l'avant-bras. Le diagnostic ainsi établi, M. Marsh procéda à la réduction de la luxation, et le succès de l'opération fut établi par une nouvelle photographie, qui montra les os revenus dans leur position naturelle.

Les métaux communs, tels que le plomb, le fer et le cuivre, étant encore plus denses que le tissu osseux, les rayons Rœntgen peuvent montrer une balle enfermée dans un os ou une aiguille logée dans une articulation. A la dernière séance de la *Royal*

(1) Discours présidentiel au Congrès de l'Association britannique pour l'avancement des sciences; Liverpool, septembre 1896.

Society, une photographie montrait très distinctement, à travers la charpente osseuse de la poitrine, une pièce d'un demi-penny engagée dans le gosier d'un enfant. Cette pièce avait été avalée depuis six mois et causait des troubles à chaque déglutition ; mais jusqu'à ce que les rayons Rœntgen fussent intervenus, on ignorait ce qu'elle était devenue et quelle était sa position. M. Macintyre, de Glascow, qui est l'auteur de la photographie, m'a d'ailleurs informé que la présence de la pièce ayant été ainsi révélée, le chirurgien tenta de l'extraire. L'opération ne réussit pas complètement; elle eut cependant pour résultat de déloger le pièce, et une nouvelle photographie montra que non seulement celle-ci avait disparu du gosier, mais encore qu'elle n'était logée nulle part ailleurs dans le canal alimentaire. L'enfant recouvra la santé.

Les rayons Rœntgen provoquent la fluorescence de certains composés chimiques; ces corps émettent alors une lumière faible, mais parfaitement visible dans l'obscurité. En faisant tomber les rayons sur un écran translucide imprégné de sels de cette nature, on produit donc l'illumination de l'écran; mais si une partie du corps humain est interposée entre l'écran et la source des rayons, les os et autres tissus produisent des ombres qui donnent les mêmes renseignements que les photographies sans exiger les mêmes délais. C'est du reste de cette manière que M. Macintyre a découvert tout d'abord la pièce de monnaie dont je parlais tout à l'heure. Au surplus, il n'y a pas de raison de supposer que les rayons aient donné tout ce qu'ils peuvent donner dans cette voie. Par suite de la plus grande densité du cœur par rapport aux poumons remplis d'air, la forme et les dimensions de cet organe dans le corps vivant peuvent, par exemple, être projetées sur un écran fluorescent; plusieurs observateurs auraient même pu observer ses mouvements dans ces derniers temps. On a, d'autre part, constaté que si la peau reste longtemps exposée à l'action des rayons Rœntgen, elles s'irrite beaucoup et subit une sorte de coup de soleil aggravé. On peut donc penser que la transmission des rayons à travers le corps humain peut n'être pas tout à fait indifférente pour les organes internes, et qu'elle peut, par une action prolongée, produire, selon la condition de la région intéressée, soit une irritation fâcheuse, soit une stimulation salutaire.

Mon second exemple sera l'anesthésie, dont nous célébrons le jubilé. Ce bienfait précieux pour l'humanité nous vient d'Amérique. Il avait été entrevu pourtant dès les premières années de ce siècle par sir Humphry Davy, qui, s'étant trouvé soulagé d'un mal de dents par des inhalations de gaz hilarant (protoxyde d'azote), émit l'idée que ce gaz pourrait être employé pour empêcher la douleur dans les opérations chirurgicales. Ce ne fut pourtant que le 30 septembre 1846 que Morton, de Boston, après une série d'expériences sur lui-même et sur des animaux, l'a mis en pratique et arracha sans douleur une dent à un malade auquel il avait fait respirer des vapeurs d'éther sulfurique. Morton exposa peu après publiquement sa méthode à l'hôpital général de Massachusetts, et bientôt la grande découverte se répandit dans tout le monde civilisé. J'ai assisté à la première opération qui fut faite en Angleterre avec des inhalations d'éther; elle fut pratiquée par Robert Liston à l'hôpital d'*University College* avec plein succès. Ensuite je vis le même grand chirurgien faire l'amputation de la cuisse sans douleur avec des appareils moins compliqués et à l'aide d'un autre agent, le chloroforme, dont Liston s'était fait l'avocat passionné. Ces deux agents, éther sulfurique et chloroforme, sont encore ceux que l'on emploie, bien que le gaz signalé par Davy soit préféré pour les petites opérations, telles que l'extraction des dents, en raison de son action rapide et d'autres avantages. Dans la patrie de l'anesthésie, l'éther a conservé sa place ; mais en Europe, il a été supplanté par le chloroforme, quoique aujourd'hui beaucoup reviennent à l'éther, qu'ils considèrent comme plus sûr. Pour ma part, je crois que le chloroforme, s'il est soigneusement administré suivant les principes, est, en somme, le plus sûr des deux agents.

La découverte de l'anesthésie a inauguré une ère nouvelle en chirurgie. Non seulement la douleur a été évitée dans les opérations, mais encore on a écarté les chocs sérieux et parfois mortels que déterminait la douleur. Le champ d'action du chirurgien s'est trouvé du même coup élargi, parce que beaucoup d'opérations, impossibles autrefois en raison des douleurs intolérables auxquelles elles donnaient lieu, sont devenues de pratique courante.

L'anesthésie a été un don de la science. Le protoxyde d'azote, l'éther sulfurique, le chloroforme, sont tous des produits artificiels de la chimie ; leur emploi comme anesthésiques a été le résultat de recherches scientifiques, et leur administration exige impérieusement l'application vigilante de connaissances physiologiques et pathologiques. Au surplus, tout en rendant de signalés services à la chirurgie, l'anesthésie a jeté une lumière nouvelle sur la biologie générale. On a constaté que les anesthésiques exercent leur action soporifique non seulement sur les vertébrés, mais aussi sur des animaux de structure très différente de celle de l'homme, les abeilles et autres insectes par exemple. Les fonctions végétales mêmes sont suspendues par leur action. Il y a donc là une confirmation de cette grande hypothèse de l'unité essentielle de nature de la matière vivante, quelle que soit sa place sur notre planète,

dans le monde animal ou dans le monde végétal. Les anesthésiques ont aussi, par des voies sur lesquelles je ne m'étendrai pas ici, puissamment contribué au progrès de la physiologie et de la pathologie.

Les travaux de Pasteur sur la fermentation me fourniront un nouvel exemple de l'étroite relation entre l'art de guérir et la science. Avant Pasteur, les fermentations étaient expliquées par l'action de l'oxygène de l'air qui, agissant sur des produits animaux ou végétaux instables, les décomposait de proche en proche. Cagniard-Latour avait montré pourtant, plusieurs années auparavant, que les levures consistent essentiellement en cellules d'un champignon microscopique et il avait attribué la décomposition du sucre en alcool et acide carbonique au développement de ce microrganisme. En Allemagne, Schwann, qui avait découvert aussi, de son côté, le germe de la levure, avait rendu compte d'expériences très frappantes à l'appui d'idées analogues sur la putréfaction de la viande. Ces idées avaient du reste trouvé d'autres avocats, sans cependant rencontrer grand crédit dans le monde savant, en raison surtout de la haute autorité de Liebig, qui y était absolument opposé.

Nommé doyen de la Faculté des sciences à l'Université de Lille, une ville où les produits de la fermentation alcoolique font l'objet d'une fabrication importante, Pasteur s'adonna à l'étude de cette fermentation et ne tarda pas à être fermement convaincu de la justesse des idées de Cagniard-Latour à cet égard, bien que rien de comparable à la formation de la levure n'eût encore été observé pour les autres fermentations. Pasteur s'occupa d'abord de la fermentation lactique, qui transforme le sucre en acide lactique. Cette fermentation était alors produite en ajoutant une substance animale, telle que de la fibrine, à la solution de sucre, en même temps que de la chaux, qui se combinait avec l'acide au fur et à mesure de sa formation. Pasteur constata, ce qui n'avait jamais été fait auparavant, la formation d'un fin dépôt gris, différent peu en apparence de la fibrine décomposante, mais augmentant sans cesse à mesure que la fermentation se poursuivait. Frappé par l'analogie que présentait ce dépôt avec la levure, il l'examina au microscope et trouva qu'il était formé de petites particules de grosseur uniforme. Pasteur n'était pas un biologiste, mais bien que ces particules fussent d'une petitesse extrême comparativement aux constituants élémentaires de la levure, il acquit bientôt la conviction qu'elles n'étaient autre chose que les cellules d'un petit champignon microscopique constituant le ferment essentiel, la fibrine ou autre soi-disant ferment ne servant tout simplement qu'à fournir à cette plante les substances chimiques essentielles pour sa nutrition et non contenues dans le sucre. L'exactitude de ces idées fut confirmée d'une manière inéluctable par la suppression de la fibrine ou de toute autre matière animale et son remplacement par des sels minéraux contenant les éléments chimiques nécessaires. Une trace du dépôt gris ajouté à une solution du sucre contenant ces sels et de la chaux donna en effet une fermentation lactique plus intense que celle obtenue par le moyen ordinaire.

Je me suis arrêté un peu sur ces travaux parce qu'ils montrent bien la pénétration de Pasteur comme observateur et son habileté comme expérimentateur, en même temps que sa perception instinctive de la vérité.

Une série d'autres belles recherches montra clairement que toutes les véritables fermentations, y compris la putréfaction, sont dues au développement de microrganismes. Pasteur devait naturellement être amené à rechercher quelle était l'origine des microbes qu'il montrait comme la cause essentielle des diverses fermentations. On admettait alors, et beaucoup de naturalistes éminents partageaient cette manière de voir, que les êtres microscopiques de cette nature prenaient naissance *de novo* dans la décomposition des matières organiques. La doctrine de la génération spontanée, écartée peu à peu pour les créatures visibles à l'œil nu, avait trouvé un dernier refuge là où les objets d'étude étaient d'une telle petitesse qu'il était difficile d'observer leurs habitudes et leur histoire. Ici encore Pasteur eut tout de suite l'intuition de la vérité et, pressentant son immense importance, il s'attacha avec ardeur à sa recherche. J'essaierai de donner une idée de l'une des séries d'expériences qu'il fit à cet effet. Il remplit un lot de flacons en verre à col étroit d'une décoction de levure liquide, particulièrement apte à s'altérer par simple exposition à l'air. Le liquide fut porté à l'ébullition dans chaque flacon de manière à tuer les ferments vivants qu'il pouvait contenir, et les flacons furent fermés au chalumeau pendant l'ébullition, après quoi on les laissa refroidir. La vapeur se condensant laissa un vide au-dessus du liquide. Les flacons ainsi préparés furent alors portés dans divers lieux, et l'on brisa l'ampoule, de manière à laisser pénétrer l'air ambiant; après quoi, les flacons furent fermés de nouveau au chalumeau. Il est clair que les microrganismes qui pouvaient exister dans l'atmosphère étudiée devaient manifester leur présence en se développant dans le liquide. Or, quand l'opération était faite dans une pièce habitée ou sous les arbres d'une forêt, une multitude de petites formes vivantes se développaient en effet dans les flacons; mais quand on opérait dans un lieu non occupé, où les organismes en suspension et les poussières avaient eu le temps de se déposer sur le sol,

la décoction restait parfaitement claire et inaltérée. Il était donc hors de doute que l'oxygène et les autres éléments gazeux de l'atmosphère sont incapables de produire d'eux-mêmes aucun développement organique dans l'eau de levure.

Ceci est un exemple des expériences multiples qu'institua Pasteur, et qui lui permirent d'imposer à la plupart des esprits la conviction que, comme il le déclara, *la génération spontanée est une chimère*, et que l'organisme vivant le plus humble et le plus petit ne peut naître que d'êtres semblables à lui.

Pasteur mit en lumière l'importance énorme de ces humbles organismes dans l'économie de la nature. C'est par leur intermédiaire que les corps morts de la plante et de l'animal sont réduits en composés plus simples susceptibles d'être assimilés par de nouvelles formes vivantes. Sans leur intervention, le monde serait, selon l'expression de Pasteur, *encombré de cadavres;* ils sont indispensables non seulement à notre bien-être, mais à notre existence même. Des microbes similaires ont dû accomplir la même fonction nécessaire durant les périodes passées de l'histoire du monde, et il est intéressant de penser que des organismes aussi simples qu'on peut les concevoir à l'apparition de la vie sur notre globe ont, selon toute probabilité, perpétué leur race durant la période géologique.

Les travaux de Pasteur sur la fermentation ont eu une très grande influence sur la chirurgie. On m'a souvent sollicité d'exposer en public la part que j'ai pu prendre à la transformation que j'évoque; je m'y étais refusé jusqu'ici en partie parce que les détails sont entièrement techniques, mais surtout parce que j'éprouvais une répugnance invincible à parler de moi. Cette dernière objection a perdu de son poids depuis que l'âge est venu qui me donnait le droit de laisser à de plus jeunes la pratique de ma profession bien-aimée.

Rien n'était plus frappant autrefois dans les opérations chirurgicales que la différence d'allure de blessures, suivant que la peau était atteinte ou non. Ainsi, quand les os de la jambe étaient rompus, la peau restant intacte, le chirurgien se contentait d'appliquer l'appareil nécessaire, sans autre souci que d'assurer la bonne position des fragments, quelque graves que pussent être les lésions des os et des parties avoisinantes. Mais dès qu'il existait une blessure communiquant avec les os brisés, l'accident fût-il même moins grave à d'autres égards, la fracture compliquée — c'est ainsi qu'on l'appelait — prenait un caractère alarmant. M. Syme, qui était, je crois, le chirurgien le plus habile de son temps, me disait qu'il inclinait à penser que le mieux serait, en général, dans le cas de fractures compliquées, de recourir tout de suite à l'amputation, sans essayer de sauver le membre.

Quelle était la cause de cette différence étonnante? Il est clair qu'elle devait être attribuée à l'exposition des parties blessées; l'un des principaux effets de cette exposition, c'était le dégagement d'une odeur indiquant que le sang avait subi une putréfaction et s'était transformé dans la plaie en une substance très irritante et vénéneuse. J'ai vu un homme mourir en deux jours d'une fracture de la jambe, absolument empoisonné par les produits de la putréfaction, tout comme s'il avait absorbé une forte dose d'un toxique violent.

Les plaies extérieures des parties molles peuvent être guéries de deux manières. Si les surfaces sont coupées nettement et propres, il suffit parfois de les rapprocher, pour qu'elles se réunissent rapidement et sans douleur « par première intention ». Ce cas est toutefois exceptionnel : trop souvent les efforts du chirurgien pour obtenir cette soudure primaire restent infructueux. L'inflammation survient et les tissus rebelles doivent être enlevés, ce qui crée des ouvertures. Il faut alors, comme dans le cas où la plaie est restée ouverte dès le début, recourir à d'autres moyens.

Toute surface de chair exposée à l'air libre se couvre d'abord d'une couche de sang caillé qui se putréfie invariablement; l'irritation des tissus sensibles par les produits putrides me paraît suffire à expliquer l'inflammation qui se produit toujours dans la plaie et autour d'elle, pendant les trois ou quatre jours qui s'écoulent avant la production de ce qu'on appelle les « granulations ». Celles-ci constituent un revêtement à grains grossiers, de structure très imparfaite ou embryonnaire, dépourvu de nerfs sensitifs et de nature à rejeter le pus plutôt qu'à absorber, comme le font les tissus fraîchement divisés, les produits de la putréfaction. Les granulations forment un magnifique emplâtre vivant qui protège les parties blessées de l'irritation et le système général de l'empoisonnement et des troubles fiévreux consécutifs. Elles ont d'ailleurs d'autres propriétés, telles que leur tendance à réduire graduellement les dimensions de la plaie, réduction que favorisent aussi d'autres causes. Les cellules de l'épiderme des bords cutanés de la plaie produisent de jeunes cellules de même nature, qui s'étendent peu à peu sur les granulations jusqu'à ce qu'elles les recouvrent entièrement et ne laissent qu'une cicatrice fermée. Tel est l'autre mode de guérison, par granulation et cicatrisation, processus qui, lorsqu'il suit son cours normal, commande notre profonde admiration.

Pourtant il est plus compliqué que le moyen par réunion primaire, et il est toujours précédé de plus ou moins d'inflammation et de fièvre, dont les effets peuvent être très fâcheux. Il admet aussi des interruptions imprévues. La plaie peut s'élargir au lieu

de se fermer, l'ulcération sous l'une de ses formes multiples se produire au lieu de la cicatrisation; il peut même survenir une destruction effrayante des tissus qui, des circonstances dans lesquelles elle prend le plus souvent naissance, a reçu le nom de gangrène d'hôpital. D'autres complications sérieuses et souvent fatales peuvent survenir que le chirurgien doit considérer comme des accidents et vis-à-vis desquels il est souvent désarmé.

Nombre de considérations m'avaient amené à envisager la putréfaction comme un ennemi dangereux pour le chirurgien; j'avais fait de mon mieux pour l'atténuer par l'application scrupuleuse des soins de propreté ordinaires et l'usage de diverses lotions désodorisantes, mais il ne semblait pas que l'on pût obtenir des résultats bien sérieux si, comme nous le croyions avec Liebig, la cause première des accidents était l'oxygène de l'air. Les recherches de Graham montraient, en effet, que ce gaz se diffusait à travers les pansements poreux employés pour absorber le sang versé par la plaie. Mais quand Pasteur eut montré que la putréfaction était due à un ferment causé par le développement de microbes incapables de naître *de novo* dans la substance décomposable, le problème prit un autre aspect. Il devenait évident que si l'on pouvait traiter la plaie avec quelque substance qui, sans porter une atteinte sérieuse aux tissus humains, pût détruire les microbes se trouvant déjà dans la plaie et empêcher l'accès des microbes extérieurs, on arriverait à empêcher la putréfaction, malgré que l'air et son oxygène vinssent baigner la plaie. J'avais entendu parler de l'acide phénique comme ayant une remarquable action désodorisante sur l'eau d'égout, je résolus d'en essayer dans le traitement des fractures composées. Mon collègue, M. Anderson, professeur de chimie à l'Université de Glascow, me procura un échantillon de ce produit, qui n'était encore qu'une curiosité de laboratoire, et, l'ayant appliqué tel quel sur la plaie, avec un dispositif permettant de renouveler le pansement, j'eus la joie de voir les blessures se guérir comme des fractures simples, laissant la peau intacte.

Ce mode de traitement nous procurait, en outre, l'avantage immense de permettre l'observation des plaies et d'étudier ce qui était jusqu'alors toujours resté voilé aux yeux humains, la façon dont les blessures sous-cutanées étaient réparées. La disparition des tissus morts présentait un intérêt spécial. Ces tissus, qu'on avait toujours vu se séparer graduellement des tissus vivants par le processus inflammatoire, ne causaient plus aucun trouble dans leur voisinage, maintenant que les pansements antiseptiques empêchaient la putréfaction et par suite l'irritation. Ils servaient au contraire de *pabulum* pour les éléments des tissus vivants voisins qui se substituaient bientôt entièrement aux tissus morts. On voyait même cette substitution de tissus vivants aux tissus morts s'étendre aux os. Cette particularité suggéra l'idée de se servir de téguments de tissus animaux morts pour fermer les vaisseaux sanguins. Les cordes à boyau fournies par l'intestin du mouton sont excellentes à cet effet, pourvu qu'elles aient été préparées convenablement et qu'elles soient exemptes de microbes vivants. Le nœud est sûr, et la ligature est graduellement absorbée et remplacée par un anneau de tissu vivant. On évite ainsi l'enlèvement toujours laborieux de la ligature et le danger sérieux d'hémorragies consécutives.

L'acide phénique non dilué est un caustique puissant. On pouvait bien l'employer pour une fracture composée où la perte de quelques parties de tissu est de peu d'importance comparativement au danger terrible écarté, mais ce produit ne saurait convenir pour les plaies faites par le chirurgien. On reconnut bientôt pourtant que l'acide en question rendait les mêmes services dilué dans l'eau, que cette dilution lui enlevait son caractère caustique et le rendait, par suite, propre aux opérations chirurgicales. Dans l'état de nos connaissances, deux points essentiels devaient surtout préoccuper : conduire l'opération de manière qu'après son achèvement, la plaie ne contînt pas de microbes vivants; appliquer un pansement capable d'empêcher l'accès d'autres organismes vivants.

L'acide phénique répondait à ce double but. Notre expérience de cet agent nous révéla — ce qui était, je crois, un nouveau principe de pharmacologie — que l'énergie de l'action d'une substance sur les tissus humains dépend non seulement de la proportion dans laquelle elle est contenue dans le véhicule adopté pour son emploi, mais aussi de la facilité avec laquelle elle se sépare de ce dissolvant. L'eau dissout difficilement l'acide phénique et ne le retient que très faiblement, le laissant ainsi libre d'agir énergiquement sur d'autres substances pour lesquelles il a une grande affinité, les substances organiques entre autres qui l'absorbent avec avidité et le retiennent énergiquement. La solution aqueuse semble donc tout à fait convenable pour les lotions détergentes à pratiquer pendant l'opération, pour détruire les microbes qui peuvent tomber sur la plaie et pour purifier la peau avoisinante, ainsi que les mains du chirurgien et ses instruments. Pour ce dernier usage, l'acide phénique a cet autre avantage de ne pas attaquer l'acier. La solution aqueuse ne convient pas toutefois pour les pansements extérieurs, parce qu'elle perd rapidement l'acide qu'elle contient et devient irritante. On se sert alors de certaines substances organiques auxquelles peuvent être mêlées de grandes proportions d'acide sous une forme non irritante.

Les premiers modes d'application du principe an-

tiseptique furent primitifs et inutilement compliqués. Les années qui se sont écoulées depuis ont vu se produire de grands perfectionnements, aussi bien à l'égard des diverses matières employés que pour leur application. Je ne dirai rien de ces perfectionnements, mais je tiens à exprimer cette conviction que, d'après ma longue expérience, l'acide phénique, en raison de sa puissante affinité pour l'épiderme et les matières huileuses qui y sont associées, à cause aussi de son grand pouvoir pénétrant, est encore le meilleur agent dont nous disposions pour purifier la peau autour des plaies.

J'arrive maintenant à une simplification plus importante. Pasteur, nous l'avons vu, avait montré que l'air de tout local habité renferme des microbes; aussi apportai-je longtemps tous mes soins à me garantir de la poussière atmosphérique, ne doutant pas que, puisque toutes les plaies, sauf celles guéries par première intention, subissent la fermentation putride, le sang ne dût être un terrain particulièrement favorable au développement des microbes de la putréfaction. Ce n'est que plus tard que j'appris qu'il n'en était rien. J'avais fait de nombreuses expériences pour confirmer la théorie de Pasteur, non pas pour me rendre compte de sa justesse, mais dans l'espoir de convaincre d'autres personnes. J'avais observé que le lait non contaminé, qui resterait indéfiniment inaltéré s'il était protégé contre la poussière, se chargeait de microbes de différentes sortes après une très courte exposition à l'air, et que l'adjonction d'une goutte d'eau ordinaire produisait le même effet. Mais quand je voulus faire la même expérience avec du sang recueilli avec toutes les précautions antiseptiques dans un récipient stérilisé, je constatai non sans surprise que ce liquide pouvait rester exempt de microbes, malgré l'accès de l'air ou l'adjonction de l'eau. Je constatai même qu'en prenant du sang putréfié, en le diluant abondamment dans de l'eau stérilisée de manière à diffuser les microbes et à les débarrasser de leurs produits nocifs, l'addition d'une goutte du liquide obtenu laissait le sang pur intact pendant plusieurs jours à la température du corps, bien qu'une trace du même sang putréfié, non dilué, déterminât une putréfaction intense dans les vingt-quatre heures. Je signalai ces faits au Congrès médical de Londres en 1881; mais quelque désir que j'eusse de simplifier mes procédés, je n'osai, dans la pratique, laisser de côté l'influence des poussières atmosphériques. Je savais qu'avec les précautions prises jusqu'alors, nos malades avaient toute sécurité; je n'osai affronter le danger pouvant résulter de leur abandon.

Néanmoins, neuf ans plus tard, au Congrès de Berlin de 1890, j'étais à même de donner une démonstration absolue, je crois, du caractère inoffensif des poussières atmosphériques dans les opérations chirurgicales. Cette conclusion a d'ailleurs été justifiée par l'expérience subséquente. L'irritation de la plaie par les irrigations antiseptiques et les lavages peut donc être évitée maintenant, la nature étant abandonnée à elle-même pour la réparation des dommages par les meilleures méthodes, tandis que le chirurgien peut diriger ses opérations aussi simplement qu'aux premiers jours, pourvu que, intimement persuadé de l'importance terrible de ces précautions et inspirant la même conviction à tous ses aides, il veille attentivement, avec un soin qui devient bientôt instinctif, mais que rien ne saurait suppléer s'il fait défaut, pourvu qu'il veille, dis-je, à la mise en usage des moyens simples qui suffisent pour écarter de la plaie les formes les plus grossières d'impureté septique.

Nos méthodes d'application du principe antiseptique, toutes primitives et rudimentaires qu'elles fussent, produisirent un changement merveilleux dans mes salles de chirurgie du *Glascow Royal Infirmary*. Ces salles, réputées les plus insalubres du royaume, devinrent bientôt, je puis le dire sans exagération, les plus salubres du monde, tandis que d'autres salles, séparées seulement des miennes par la longueur d'un couloir, mais où l'on continuait d'appliquer les anciennes méthodes, restaient insalubres. Ce résultat, j'ai à peine besoin de le dire, n'était pas dû à une habileté exceptionnelle de ma part, mais simplement aux efforts faits pour appliquer strictement les mesures découlant d'un principe que je considérais comme d'une importance suprême.

Le changement n'était pas moins frappant dans d'autres établissements. Dans le grand *Allegemeines Krankenhaus* de Munich, par exemple, la gangrène d'hôpital avait pris d'année en année un tel développement qu'on en était arrivé au pourcentage effrayant de 80 p. 100 de blessés atteints de cette complication terrible. Il faut rendre cette justice à la mémoire de Nussbaum, alors à la tête de cet établissement, qu'il avait fait tout le possible pour enrayer les progrès du fléau. Les autorités, découragées, songeaient à démolir l'établissement et à le reconstruire, quand Nussbaum eut l'idée d'envoyer son principal collaborateur, Lindpainter, à Édimbourg, où j'occupais alors la chaire de la clinique chirurgicale, pour étudier les détails du système antiseptique que nous pratiquions déjà. Le système fut appliqué dans l'hôpital allemand, et, à partir de ce moment, on n'eut plus à regretter un seul cas de gangrène d'hôpital. La terrible pyémie disparut et l'érysipèle ne tarda pas à disparaître aussi.

Les bienfaits du système antiseptique ne se bornaient pas à l'assainissement des salles d'hôpital. Grâce à lui, l'inflammation était supprimée, avec la

douleur qui en résulte, les souffrances des blessés étaient considérablement diminuées, la réunion primaire rapide devenait la règle, et les convalescences étaient abrégées ; des opérations considérées comme impossibles depuis un temps immémorial pouvaient être pratiquées avec complète sécurité. Je me plais à penser que le nombre augmente sans cesse des praticiens à qui mon langage ne semblera pas exagéré. Il y a sans doute des cas — très exceptionnels — où la situation de la partie intéressée ou toute autre circonstance ne permettent pas l'application complète du système antiseptique, mais même dans ces cas, on peut, sinon éviter complètement le danger signalé, au moins l'atténuer considérablement.

Je vous demande pardon de vous avoir entretenus aussi longuement de travaux me concernant ; je reviens volontiers aux travaux des autres.

Les résultats frappants fournis par l'application de la théorie des germes à la chirurgie furent un stimulant énergique pour l'étude de la nature des microrganismes, et l'on ne tarda pas à reconnaître que la putréfaction n'était pas le seul méfait imputable aux microbes. J'avais moi-même constaté bien souvent que la gangrène d'hôpital n'était pas nécessairement accompagnée d'une odeur déplaisante; je fis plus tard la même constatation au cours d'une remarquable épidémie d'érysipèle, de caractère nettement infectieux. J'avais pu voir aussi survenir la suppuration sans putréfaction, malgré des pansements soignés, et comme ces désordres non putrides avaient la même propriété que les ferments de se propager d'eux-mêmes, que d'ailleurs ils étaient supprimés par les mêmes agents antiseptiques employés pour combattre les microbes de la putréfaction, je ne pouvais douter qu'ils n'eussent une origine analogue, et j'émis l'idée qu'il en pouvait être des diverses complications des plaies comme des diverses fermentations, chacune étant due à un microbe spécial.

Ces idées ont été confirmées depuis. M. Ogston, d'Aberdeen, fut l'un des premiers chercheurs dans cette voie ; il montra que, dans les abcès aigus, c'est-à-dire ceux qui ont un cours rapide, la matière, quoique souvent exempte de toute odeur nauséabonde, contient invariablement des microrganismes appartenant au groupe de ceux auxquels la forme sphérique de leurs éléments a fait donner le nom de micrococcus, et qu'il classa en streptococcus et staphylococcus, suivant qu'ils étaient disposés en chaînes ou en grappes irrégulières. Le pathologiste allemand Fehleisen vint ensuite avec de très beaux travaux qui montrèrent clairement que l'érysipèle est causé par un streptococcus. Depuis, une pléiade de savants des différents pays a cultivé la science nouvelle de la bactériologie et, tout en ouvrant de vastes horizons à la biologie, a démontré, dans beaucoup de cas, la relation causale qui existe entre certains microrganismes et certaines maladies, non seulement des plaies, mais aussi du système général, confirmant ainsi les idées de Pasteur.

L'une des dernières découvertes à cet égard a été celle faite par Pfeiffer, de Berlin, du bacille de l'influenza, le plus petit peut-être de tous les microrganismes que l'on ait jamais trouvé. Le bacille du charbon, cause d'une maladie commune parmi le bétail de certaines parties de l'Europe, et souvent communiquée par des laines étrangères, est un géant à côté de celui-ci, et si l'on admet que les microbes de certaines fièvres infectieuses sont aussi petits par rapport au bacille de l'influenza que celui-ci par rapport au bacille du charbon, supposition qui n'a rien d'inadmissible, il faut renoncer à tout espoir de les voir jamais; les perfectionnements du microscope, basé sur le principe établi par nos pères dans la première partie du siècle, semblent avoir atteint en effet la limite du possible. On ne saurait pourtant mettre en doute que des parasites de ce genre sont la cause de toute la grande classe des maladies infectieuses.

Le premier point pour être à même de guérir une maladie, c'est d'en connaître la cause, et l'on ne saurait trop estimer la valeur pratique des recherches dont nous nous occupons. Parmi les résultats auxquels elles ont conduit, il s'en trouve un qui peut être considéré comme la découverte la plus importante qui ait jamais été faite en pathologie, parce qu'elle révèle la véritable nature de la maladie qui atteint et ravage le plus les populations. L'auteur de cette découverte, Robert Koch, s'était distingué comme praticien dans une ville obscure d'Allemagne par sa remarquable habileté d'expérimentateur secondée par des connaissances chimiques et optiques profondes ; en reconnaissance des services rendus, le gouvernement prussien lui confia un poste officiel de haute importance à Berlin. Là il continua ses savantes recherches, et au Congrès de Londres, en 1881, il nous montrait pour la première fois le bacille de la tuberculose. Cette découverte éclaira d'un nouveau jour tout un groupe considérable de maladies dont la parenté était jusque-là plutôt soupçonnée que connue. Leur traitement chirurgical acquit une précision et une efficacité impossibles jusqu'alors, en même temps que le médecin trouvait un guide sûr pour les diagnostiquer et les prévenir. A ce même Congrès de Londres, Koch nous exposait sa culture de bactéries sur plaque, innovation si importante que je vous demanderai la permission d'en dire quelques mots. Si l'on veut étudier les microbes en dehors du corps vivant, il est essentiel de les conserver à l'abri de tout mélange dans le milieu choisi

pour leur culture. On se fait aisément une idée de la difficulté qu'il y avait à isoler un microrganisme particulier mêlé, comme c'est souvent le cas, à une multitude d'autres formes. Les tentatives faites dans ce but avaient d'ailleurs échoué le plus souvent, quand Koch imagina un procédé ingénieux qui fit de cette quasi-impossibilité la chose la plus simple du monde.

Dans le bouillon ou tout autre liquide nutritif destiné à la culture des microbes, il dissout, par la chaleur, juste assez de gélatine pour que celle-ci, qui se prendrait en une masse solide au refroidissement, reste fluide à une température incapable de tuer les germes vivants. A cette gélatine ainsi à demi refroidie, on ajoute un liquide contenant le microbe que l'on désire étudier, et le mélange est secoué de manière à éparpiller les bactéries et à les séparer les unes des autres. On verse alors une petite partie du liquide de manière à former une couche mince sur une plaque de verre, et on laisse refroidir jusqu'à ce que cette couche soit solidifiée. Les divers microbes fixés dans la gélatine, qui les empêche de se mêler, se développent dès lors chacun suivant son mode spécial, et donnent bientôt des taches opaques dans la couche transparente. Chacune de ces taches peut alors être prise et reportée dans un autre récipient où le microbe qui la compose se développe parfaitement isolé.

Pasteur assistait à la démonstration ; il approuva la nouvelle méthode qui, adoptée dans son propre Institut, se répandit bientôt dans tous les laboratoires. Elle a immensément facilité les études bactériologiques. Koch en tira lui-même parti pour isoler le microbe du choléra aux Indes, où il était allé étudier cette maladie. En raison de sa forme courte, Koch appela ce microrganisme le *commabacillus ;* les Français l'appellent le vibrion du choléra. Sa découverte resta longtemps douteuse; plusieurs autres bactéries de même forme avaient été trouvées produisant des effets très similaires dans les cultures; mais les bactériologistes sont aujourd'hui d'accord pour reconnaître que si d'autres conditions sont nécessaires pour la production d'une attaque de choléra, en sus de la présence du vibrion, celui-ci est néanmoins le *materies morbi* essentiel. C'est d'ailleurs grâce au diagnostic qui prouve sa présence dans tous les cas semblables de choléra que nous avons pu éloigner de nos côtes, dans ces dernières années, plusieurs invasions du terrible fléau. N'eût-elle fait que cela, la bactériologie serait digne de toute notre gratitude.

Je reviens maintenant aux premiers travaux de Pasteur. Une maladie dite choléra des poules ravageait les basses-cours en France; on avait constaté que le sang des volailles mortes de ce mal était peuplé d'une multitude de petites bactéries de forme et de grosseur ne s'écartant pas beaucoup de celles du ferment bactérique dont je parlais tout à l'heure. Pasteur se rendit compte que, cultivées dans certaines conditions en dehors du corps, ces bactéries perdaient notablement de leur virulence, de sorte que, inoculées alors à un animal bien portant, elles ne causaient plus sa mort, mais une forme adoucie de maladie sans suite fatale; cette atténuation subsistait d'ailleurs dans les générations successives cultivées à la façon ordinaire. C'est ainsi que fut découvert le grand phénomène que Pasteur a appelé l'*atténuation des virus*, qui expliquait — ce qui jusqu'alors était resté incompréhensible — la différence de virulence de la même maladie dans des épidémies différentes.

Mais Pasteur alla plus loin ; il observa que l'oiseau, ayant subi la forme adoucie du mal, acquérait du même coup l'immunité vis-à-vis du mal dans sa forme plus violente. Pasteur étendit d'ailleurs ses observations à diverses autres maladies; il appliqua avec grand succès le principe qu'il avait découvert en étudiant le choléra des poules, pour protéger les animaux domestiques contre le charbon. Il donna aux préparations employées pour les inoculations préventives le nom de « vaccin » en l'honneur de notre grand compatriote Edward Jenner ; Pasteur avait tout de suite vu en effet l'analogie qui existait entre l'immunité vis-à-vis du choléra des poules procurée par ses virus atténués et la protection assurée contre le *small-pox* par la vaccination. Tandis que les pathologistes hésitaient encore, il n'avait eu aucun doute à l'égard de la justesse de l'expression de Jenner, *variolæ vaccinæ.*

Il y a juste cent ans que Jenner faisait sa magnifique expérience d'inoculation du *small-pox* à un garçon préalablement vacciné. Nous sommes un peuple pratique, peu enclin aux commémorations personnelles; bien que notre nation ait célébré avec splendeur le jubilé de notre bien-aimée reine ; bien que, à l'invitation de Glascow, le monde savant ait souligné d'une façon imposante le jubilé d'un souverain de la science (lord Kelvin), nous ne saurions nous étonner outre mesure que le centenaire de l'immortelle découverte de Jenner n'ait pas attiré l'attention générale chez nous, mais on est peiné de penser que, dans le pays même qui a vu naître ce bienfaiteur de l'humanité, cette année soit marquée par un exemple terrible des conséquences inévitables de l'indifférence générale à l'égard de ses prescriptions. Je ne veux pas parler sévèrement des autorités de Gloucester. Ce ne sont pas des autorités sanitaires, et elles n'ont pas les connaissances techniques nécessaires pour leur permettre de distinguer entre la vraie science et les déclamations d'égarés. Elles firent ce qu'elles jugèrent bon et, quand elles s'aperçurent de leur erreur, ne négligèrent rien pour la réparer. Aujourd'hui cette ville est la mieux vac-

cinée des domaines de Sa Majesté. Mais si, grâce à des mesures énergiques, l'épidémie a pu être rapidement enrayée, les morts n'ont pas été ressuscités, pas plus que la vue n'a pu être rendue aux yeux aveuglés, ni la beauté aux visages criblés de cicatrices. Puisse cette dure leçon ne pas être perdue pour le pays tout entier!

M. Crooksbank, dans son intéressante histoire de la vaccine, signale un fait qui montre bien la confiance qu'avaient les médecins de la première partie de ce siècle dans l'efficacité de la vaccine celui de plusieurs médecins éminents se rencontrant à Édimbourg pour examiner le cas sans précédent (pour eux) d'une personne vaccinée atteinte du *small-pox*. Nous savons aujourd'hui que la forme atténuée du mal modifié par le passage à travers la vache ne confère pas une immunité permanente, mais Jenner ne pouvait le prévoir. La vaccination, du reste, longtemps après qu'elle a cessé d'assurer une immunité parfaite, modifie beaucoup le caractère des désordres et diminue le danger; au surplus, la revaccination, après un certain nombre d'années, nous donne le moyen de compléter l'œuvre de Jenner. Je n'ignore pas que les commissaires qui viennent de déposer leur rapport sur ce sujet, tout en reconnaissant la valeur et l'importance de la vaccination, ont été si impressionnés par les difficultés que soulevait une législation la rendant obligatoire, qu'ils n'ont osé proposer cette mesure demandée pourtant par deux des membres de la commission qui ont une autorité spéciale en la matière. Ces craintes paraissent excessives si l'on en juge par ce qui se passe en Allemagne, où la même obligation ne soulève, paraît-il, aucune difficulté sérieuse. Les maîtres d'école vérifient, pour chaque enfant atteignant l'âge de 12 ans, si la vaccination a été pratiquée. Sinon, en cas de refus des parents, ceux-ci sont condamnés à une amende de 1 mark (1 fr. 25), qui est doublée et quadruplée au besoin si l'avertissement ne suffit pas. Il est rare, paraît-il, qu'on aille jusque-là. Le résultat est que la variole est extrêmement rare dans ce pays; elle est même tout à fait inconnue dans l'armée allemande, où chaque soldat est revacciné à son entrée dans le service.

Quelle que soit la décision à intervenir à cet égard de la part de notre gouvernement, il est un point qui me paraît clair: c'est qu'il est du devoir du gouvernement d'encourager par tous les moyens l'usage du vaccin de génisse, de manière à écarter toute possibilité de communication de maladies humaines à l'enfant; il lui appartient aussi d'instituer un service d'inspection efficace des instituts de vaccination de façon à assurer l'observation des précautions antiseptiques et de prévenir toute contamination par des microbes extérieurs. Cela fait, les objections sérieuses perdraient toute base raisonnable. Il conviendrait en même temps de confier à des autorités sanitaires compétentes l'application des règlements sur la vaccination.

Mais revenons à Pasteur. En 1880, il entame l'étude de la rage, cette maladie, aussi terrible que mystérieuse, mais dont le caractère infectieux était le sûr garant d'une origine microbienne, bien qu'aucun microrganisme n'ait pu être découvert. Pasteur démontra ce fait pathologique nouveau, que le virus a son siège essentiel dans le système nerveux; il montra qu'un peu de la cervelle ou de la moelle épinière d'un chien réellement enragé, inoculé d'une façon convenable à un lapin, entraînait infailliblement la mort de celui-ci au bout de quelques jours, tandis que toute expérience analogue avec résultat négatif donnait la certitude que le chien n'était pas enragé.

Il n'est peut-être pas inutile d'ajouter que l'inoculation est pratiquée sans douleur, grâce à l'emploi des anesthésiques, et que chez les lapins la rage ne prend pas la même forme violente que chez le chien, mais donne lieu à une perte graduelle des forces avec peu ou point de souffrance.

Les lapins chez lesquels la maladie a été ainsi produite artificiellement sont utilisés pour accomplir ce qui a fait le triomphe de Pasteur, le traitement de la rage chez l'homme. Nous avons vu que Pasteur avait découvert que les microbes peuvent, dans certaines conditions, perdre de leur virulence. Il découvrit plus tard que, dans certaines autres conditions, ils pouvaient au contraire être exaltés ou, comme il disait, se prêter à un *renforcement du virus*. Ce fut le cas pour la rage chez les lapins. La moelle épinière des animaux morts de la rage contient le poison avec toute sa virulence, mais si on la laisse suspendue avec toutes les précautions antiseptiques, dans une atmosphère sèche à une certaine température, elle perd de jour en jour sa virulence jusqu'à devenir absolument inerte. Or si l'on pratique sur un animal une injection sous-cutanée d'une émulsion de la moelle ainsi rendue inoffensive, cette injection pourra être suivie sans danger, le lendemain, d'une nouvelle injection avec une moelle ayant conservé une certaine virulence. Les injections pourront ainsi se succéder de jour en jour avec des émulsions de plus en plus virulentes, le système s'accoutumant graduellement au poison, jusqu'à ce qu'on ait atteint un degré de virulence supérieur à celui de la morsure d'un chien enragé. Parvenu à ce point, l'animal est incapable de prendre la maladie à la manière ordinaire; bien mieux, si ce traitement a été institué après introduction du poison, il empêchera le mal d'éclater, pourvu qu'il ne se soit pas écoulé un temps trop long. Ce n'est qu'après de longues recherches et après avoir consulté des médecins amis que Pasteur osa faire application de ces principes à l'homme.

Aujourd'hui la méthode est en usage dans les diverses parties du monde avec un succès qui ne fait que s'accroître à mesure que les détails pratiques sont perfectionnés. La rage ne se produit pas toujours chez l'homme mordu par un chien réellement enragé, mais le pourcentage de ceux qui étaient atteints, très élevé autrefois, a été réduit à peu près à zéro par ce traitement appliqué sans trop de délai.

L'intensité de la rage chez le lapin est indubitablement due à une forme particulièrement virulente du microbe spécifique, mais nous ne pouvons pas supposer que la diminution graduelle de virulence de la moelle suspendue dans l'air sec soit un exemple d'atténuation de virus, ce mot étant pris comme synonyme de microbe. En d'autres termes, nous n'avons aucune raison de croire que le microbe spécifique de l'hydrophobie continue à se développer dans la moelle morte et produise des sujets de plus en plus atténués, puisque la rage ne peut être cultivée dans le système nerveux d'un animal mort. Nous devons plutôt penser qu'il y a là quelque poison dont la toxicité s'affaiblit peu à peu avec le temps, et ceci m'amène à une autre branche des plus importantes de ce vaste sujet de la bactériologie, celle des poisons sécrétés par les microbes.

Roux et Yersin, travaillant au laboratoire de l'Institut Pasteur, ont montré depuis plusieurs années que la fausse membrane qui se forme sur la gorge des diphtériques renferme certaines bactéries qui peuvent être cultivées en dehors du corps dans un liquide nutritif, qui acquiert des propriétés vénéneuses d'une intensité étonnante, comparables à celles de la sécrétion des glandes des serpents les plus venimeux. Ils reconnurent que le liquide conservait ces propriétés même après enlèvement des microbes par filtration, ce qui prouve bien que le poison doit être une substance chimique en dissolution, distincte des éléments vivants qui l'ont produite. Ces poisons, ou toxines comme on les a appelés, expliquent les effets mortels de certains microbes, incompréhensibles autrement. Aussi dans la diphtérie même, le bacille spécial que Lœffler a montré être la cause du mal ne se répand pas dans le sang comme le microbe du choléra des poules; il reste confiné sur la surface où il a d'abord apparu; mais la toxine qu'il sécrète est absorbée par cette surface, passe dans le sang et détermine un empoisonnement général. Des observations analogues ont été faites pour d'autres maladies telles que le tétanos. Là encore le bacille reste localisé dans la plaie, mais produit une toxine spéciale d'une virulence extrême qui est absorbée et se diffuse dans le corps tout entier.

Pour étonnant que cela paraisse, il semble que chaque microbe pathogène produise une forme particulière de toxine. La tuberculine de Koch était de cette nature, un produit du bacille de la tuberculose dans un milieu de culture. Des quantités très minimes de cette substance produisaient de grands effets, mais avec cette particularité que les tuberculeux, sous quelque forme que se manifestât leur maladie, éprouvaient de l'inflammation dans la partie affectée et une fièvre générale après l'injection sous-cutanée de quantités de tuberculine sans action aucune sur les personnes saines. J'ai assisté à Berlin à quelques exemples de ces effets tout simplement étonnants. Des malades, atteints sous forme d'un ulcère tenace à la face, voyaient, après une seule injection de tuberculine, une vive inflammation rougir et gonfler la plaie et la peau avoisinante, et, ce qui n'est pas moins surprenant, quand ces troubles s'effaçaient, on constatait une grande amélioration. En répétant l'opération, on parvenait ainsi à réduire notablement, parfois même à guérir en apparence des ulcères dont le traitement ordinaire n'avait pu enrayer le développement. Ces résultats amenèrent Koch à penser qu'il avait obtenu un moyen efficace de traitement de la tuberculose sous toutes ses formes. Malheureusement il fallut reconnaître que la guérison n'était qu'apparente et renoncer aux espérances qu'avaient fait naître la haute réputation de Koch. Il n'est que juste de dire qu'il a été poussé à publier ses résultats plus tôt qu'il ne voulait le faire, et nous ne pouvons que regretter qu'il ait cédé à la pression exercée sur lui.

Bien que les espérances de Koch ne se soient pas réalisées, ce serait une grave erreur de croire que ses travaux sur la tuberculine sont restés inutiles. Les vaches sont exposées à la tuberculose, et cette maladie, surtout quand elle affecte le pis, peut devenir une source très sérieuse de danger pour l'homme, par suite de la contamination du lait. Or, en raison de l'affinité étroite qui existe entre les animaux et nous-mêmes, aussi bien vis-à-vis de la maladie que de la bonne santé, la tuberculine produit la fièvre chez les vaches malades, alors qu'elle laisse indemnes les bêtes saines. Il y a donc là un moyen sûr de révéler le mal latent et de soustraire l'homme à ses conséquences.

La morve présente une grande analogie avec la tuberculose en ce qui concerne les effets de son produit toxique. Le microbe qu'on a trouvé être la cause de cette maladie, cultivé dans un milieu convenable, produit un poison qu'on a appelé la malléine et dont l'injection à dose convenable sous la peau d'un cheval atteint de la morve a pour effet de déterminer des symptômes fébriles très intenses ne se produisant pas quand l'inoculation est faite sur un cheval sain. La morve peut, comme la tuberculose, exister à l'état latent, et autrefois il n'était pas possible de discerner la maladie sous cette forme; aujourd'hui, il n'en est plus de même. Un cheval malade a-t-il été introduit par mégarde dans une grande écurie? rien de plus

facile que de se rendre compte s'il a infecté d'autres chevaux. Il suffit de soumettre toute l'écurie à des injections de malléine. Les chevaux qui donnent des symptômes de fièvre sont malades et doivent être abattus. On met ainsi à l'abri non seulement les autres animaux, mais aussi les garçons d'écurie.

Ce procédé précieux découle des travaux de Koch sur la tuberculine. Ces travaux ont d'ailleurs porté des fruits de bien d'autres manières d'une forme indirecte; Behring, un disciple distingué de Koch, a expressément déclaré que c'étaient ces travaux qui l'avaient inspiré dans les recherches qui le conduisirent, lui et son collaborateur, fameux depuis, le Japonais Kitasato, à leur surprenante découverte du sérum antitoxique (1). Ils constatèrent que si un animal d'une espèce exposée à contracter la diphtérie ou le tétanos reçoit une quantité des toxines respectives assez faible pour rester inoffensive et que peu à peu, à intervalles convenables, on augmente les doses, l'animal finit par acquérir une telle tolérance vis-à-vis du poison qu'il peut en recevoir impunément une quantité beaucoup plus grande que celle qui, au début, eût été mortelle pour lui. Jusqu'ici, tout semble correspondre à ce qui se passait dans le traitement de la rage, mais ce qui était tout à fait nouveau, c'est que si, prenant le sang de l'animal ayant ainsi acquis ce très haut degré d'immunité artificielle, on en introduisait le sérum sous la peau d'un autre animal, ce second animal acquérait à son tour une forte immunité — moins durable pourtant — vis-à-vis de la toxine en question (2). Le sérum, continuant l'action de la toxine, agit comme antitoxine, et son action s'exerce même après que l'animal a reçu la dose mortelle de toxine pourvu qu'il ne se soit pas écoulé un temps très long depuis l'introduction du poison. L'antitoxine n'est pas seulement préventive, elle est aussi curative.

Des résultat similaires ont été obtenus depuis par Ehrlich, de Berlin, avec des poisons non plus d'origine bactérienne, mais dérivés du règne végétal, et tout récemment les travaux indépendants de Calmette, de Lille, et de Fraser, d'Édimbourg, ont

(1) Nous devons faire remarquer que les premières expériences de vaccination par le sang et d'hématothérapie ont été faites en France par MM. Richet et Héricourt, en novembre 1888, c'est-à-dire plus de deux ans avant que fussent publiés les travaux de MM. Behring et Kitasato (décembre 1890); et que déjà, en décembre 1890, MM. Richet et Héricourt avaient appliqué à l'homme la sérothérapie antituberculeuse, alors que MM. Behring et Kitasato étaient encore fort éloignés des applications à l'homme de leurs recherches sur le sérum antitoxique de la diphtérie et du tétanos.

Quelles que soient donc les affirmations de MM. Behring et Kitasato sur la filiation de leurs idées, la sérothérapie doit être tenue comme étant d'origine française. (N. D. L. R.)

(2) C'est exactement ce qu'avaient démontré MM. Richet et Héricourt en 1888, alors qu'ils vaccinaient des lapins contre l'infection pyoseptique, en leur transfusant du sang de chiens vaccinés préalablement contre cette infection. (N. D. L. R.)

montré que des antidotes d'une efficacité merveilleuse vis-à-vis du venin des serpents pouvaient être obtenus par l'application du même principe (1). Calmette a proposé une antitoxine si puissante qu'il suffit d'une dose égale à la 200 000e partie du poids d'un animal pour protéger celui-ci contre le venin des serpents les plus venimeux que l'on connaisse, à une dose qui, sans ce secours, serait mortelle en quatre heures. Pour guérir après morsure, les doses doivent être augmentées; mais Calmette a déjà publié des cas dans lesquels des hommes semblent avoir échappé à la mort en se soumettant à ce traitement.

Le but favori de Behring, c'était la découverte des moyens de guérir le tétanos et la diphtérie chez l'homme. Dans le tétanos, les conditions ne sont pas favorables, parce que le bacille spécifique se cache dans la profondeur de la plaie et ne trahit sa présence que par des symptômes qui ne se manifestent qu'alors que la toxine s'est déjà plus ou moins diffusée dans le système général. On peut toujours craindre que l'antidote ait été administré trop tard. Dans la diphtérie, au contraire, le bacille manifeste tout de suite sa présence par les fausses membranes qui se développent dans la gorge, de sorte que l'antitoxine a plus de chances d'agir heureusement, et, dans ce dernier cas, nous pouvons dire que Behring a atteint le but qu'il poursuivait. Le problème pourtant n'étant plus aussi simple que dans le cas d'un poison chimique, il ne suffisait pas de neutraliser les toxines, il fallait aussi supprimer les bacilles, dont la sécrétion incessante eût exigé des injections répétées et qui eussent fini par obstruer les voies respiratoires.

Roux, dont le nom doit être cité quand on parle de ces questions, triompha de la difficulté. Il montra par des expériences sur les animaux qu'une fausse membrane diphtérique à développement rapide avec inflammation à l'entour, était arrêtée par l'usage de l'antitoxine et disparaissait bientôt, laissant une surface saine. Quelle qu'en doive être l'explication, le fait était donc établi que le sérum antitoxique non seulement rend la toxine inoffensive, mais encore provoque la disparition du microbe.

Aucune objection théorique ne subsistait donc contre l'application du traitement. Durant ces deux dernières années, il a été pratiqué dans toutes les parties du monde, et peu à peu il a conquis la confiance des médecins. Le rapport des six grands hôpitaux ressortissant au *London Asylum's Board* témoigne de ses succès. Les médecins de ces établissements, tout d'abord assez sceptiques à l'égard du nouveau traitement, mais le considérant toutefois comme inoffensif, l'appliquèrent à titre d'essai. En 1895, il fut

(1) L'auteur omet ici les remarquables recherches de MM. Phisalix et Bertrand, qui ont précédé quelque peu celles de M. Calmette. (N. D. L. R.)

employé dans les 2 182 cas admis, et les résultats démontrèrent sa haute valeur. Si la théorie du traitement est exacte, les meilleurs résultats doivent être obtenus chez les malades admis dès le début du mal, avant que l'empoisonnement ait pu se propager. Or le rapport auquel je faisais allusion tout à l'heure nous apprend que le pourcentage de mortalité, pour les six hôpitaux réunis, était, pour les malades admis le premier jour de la maladie, de 22,5 en 1894, année durant laquelle le traitement ordinaire avait été appliqué, et de 4,6 seulement en 1895 avec le nouveau traitement. Pour les malades admis le second jour, les chiffres sont 27 pour 1894, 14,8 pour 1895. La mortalité s'était donc trouvée réduite au 1/5 dans le premier cas, à la moitié dans le second. Malheureusement, dans les quartiers pauvres de Londres qui fournissent la plupart des malades, les parents ne se décident trop souvent à envoyer leurs enfants à l'hôpital que quand il est trop tard; c'est ainsi que 67 p. 100 des malades ne sont admis que le quatrième jour de la maladie ou plus tard encore. Il en résulte que les statistiques générales ne donnent pas des chiffres aussi frappants; néanmoins la mortalité en 1895 a été moindre qu'en 1894. J'ajouterai qu'il n'y a aucune raison de croire que la maladie revêtait une forme plus bénigne qu'en 1894 et qu'aucun changement n'avait été apporté au traitement en dehors de la pratique des injections antitoxiques.

Le rapport fournit d'ailleurs une autre preuve de l'efficacité du traitement, preuve qui, bien que ne portant pas sur des chiffres élevés, mérite d'être citée. Elle est fournie par l'institution spéciale où sont envoyés les convalescents de la fièvre scarlatine des six hôpitaux. Ces convalescents prennent souvent la diphtérie, qui est presque toujours fatale pour eux; c'est ainsi que, pour les cinq années précédant l'introduction du traitement antitoxique, la mortalité de ce chef n'a jamais été inférieure à 50 p. 100 et se tient comme moyenne générale à 61,9 p. 100. Or, en 1895, année pendant laquelle le sérum antitoxique fut utilisé, les cent-dix-neuf convalescents de cette classe n'eurent que 7,5 p. 100 de cas mortels de diphtérie. Ce fait frappant me paraît s'expliquer tout naturellement par cette circonstance que les malades se trouvant à l'hôpital quand la diphtérie se déclare, le traitement est appliqué sans délai.

Sans doute, il y a des cas qui offrent dès le début un caractère tel de gravité qu'aucun traitement ne pourra jamais enrayer le mal; mais, sur l'ensemble des cas, il semble que l'espérance de Behring de voir réduire la mortalité à 5 p. 100 sera pleinement réalisée le jour où le public sera bien convaincu de l'importance qui s'attache à ce que le traitement soit appliqué dès le début du mal.

Beaucoup d'autres chercheurs se sont adonnés aux travaux bactériologiques; mais le temps ne me permet pas de mentionner leurs recherches ni même d'indiquer leur nom. Les travaux même que je viens de rappeler ne l'ont été naturellement que d'une façon bien incomplète; j'en ai le sentiment bien net, surtout à l'égard de Pasteur, dont l'œuvre paraît plus brillante chaque fois qu'on relit ses écrits.

Je voudrais, pour terminer, vous parler d'une question qui n'est pas bactériologique, mais qui présente des relations intimes avec les bactéries. Si l'on reçoit entre deux plaques de verre une goutte de sang fournie par une piqûre d'aiguille au doigt, et qu'on l'examine au microscope, on distingue en elle de petits éléments solides de deux sortes : les uns, en forme de disques biconcaves, orange pâle, qui, mis en masse, donnent sa couleur rouge au fluide vital; les autres, en masses sphériques plus ou moins granuleuses, formées de la matière molle qu'on a appelée le protoplasma, incolores, et qu'en raison même de cette propriété on désigne sous le nom de corpuscules incolores ou blancs. On savait déjà depuis longtemps que si le microscope est tenu à la température du corps humain, on peut voir les corpuscules blancs étendre et rétracter de petites expansions ou pseudopodes et ramper ainsi sur la surface du verre à la façon de ces êtres qui placés au dernier échelon de la vie animale, doivent leurs noms à cette faculté de changer de forme : les amibes. C'est un spectacle étrange assurément que de voir ce qui constituait tout à l'heure notre propre sang se mouvoir comme une créature indépendante. Il n'y a pourtant là rien d'inconciliable avec ce que nous savons des composés fixes de la charpente animale. Ainsi la surface de la langue de la grenouille est tapissée d'une couche de cellules pourvues chacune de deux ou plusieurs filaments ou cils, et dont le fonctionnement simultané détermine l'écoulement d'un fluide dans une direction définie sur l'organe. En grattant doucement la surface de la langue, on détache quelques-unes de ces cellules ciliées; or, en les examinant au microscope dans une goutte d'eau, on constate que leurs mouvements, d'un caractère tout aussi vital que les torsions d'un ver, se continuent indéfiniment. J'ai pu constater, il y a plusieurs années, que ces cellules détachées se comportent vis-à-vis des stimulants comme les cellules adhérentes au corps, les mouvements ciliaires étant excités par une stimulation modérée, temporairement paralysés au contraire quand l'excitation devient plus forte.

Chaque élément constitutif de ces corps peut aussi être considéré comme un être vivant indépendant, bien que tous travaillent avec une merveilleuse harmonie au bien-être général. Les mouvements indépendants des corpuscules blancs en dehors du corps ne sont donc pas autrement étonnants, mais ils res-

tèrent longtemps une simple curiosité. L'attention a été appelée de nouveau sur eux par une observation faite par le pathologiste allemand Cohnheim, qui a constaté que, dans certaines conditions inflammatoires, ces corpuscules passaient à travers les pores des parois des vaisseaux sanguins les plus fins et s'échappaient dans les interstices des tissus voisins. Cohnheim attribue cette propriété à la pression du sang, mais comment expliquer alors que ces corpuscules passent seuls à travers les pores des vaisseaux, bien que plus gros que les corpuscules rouges, et pourvus d'un noyau qui n'existe pas chez ces derniers ? Comment expliquer que l'émigration de ces corpuscules blancs soit très active dans certaines inflammations et ne se produise pas du tout dans certaines autres ?

Les travaux d'un naturaliste et pathologiste russe, Metchnikoff, sont venus augmenter encore l'intérêt qui s'attache à ces corpuscules blancs. Ce savant a observé que, après leur passage à travers les parois des vaisseaux, les corpuscules blancs non seulement rampent comme les amibes, mais encore s'alimentent et digèrent comme eux. Des observations plus intéressantes encore suivirent. Metchnikoff constata qu'un crustacé microscopique, une sorte de puce de mer, était susceptible d'être infecté par un champignon formé de spores excessivement pointues qui traversent la carapace et pénètrent dans le corps du crustacé. Aussitôt les spores sont entourées de groupes de cellules contenues dans la cavité du corps de l'animal et correspondant aux corpuscules blancs de notre sang. Ces cellules essaient de dévorer les spores, et si elles y parviennent, l'animal est sauvé de l'invasion du parasite ; mais s'il y a plus de spores que ne peuvent en détruire les cellules (phagocytes, comme les appelle Metchnikoff), la puce de mer succombe.

Partant de cette observation fondamentale, Metchnikoff affirme que les microbes des maladies infectieuses sont soumis au même processus d'absorption et de digestion accompli par les corpuscules blancs et par les cellules qui tapissent les vaisseaux sanguins. Une longue série de belles expériences lui a permis d'établir d'une façon indéniable à mon avis cette grande vérité, que le phagocytisme est le principal moyen de défense des corps vivants contre les invasions de leurs ennemis microscopiques. La production de substances antitoxiques réagissant contre les poisons des microbes a évidemment une grande importance, mais dans les nombreux cas où les animaux sont naturellement réfractaires à certaines maladies infectieuses, le sang ne produit aucun élément antitoxique qui puisse rendre compte de l'immunité naturelle. Le phagocytisme paraît être dans ces cas le seul facteur de défense ; et, même dans les cas où le sérum possède des propriétés antitoxiques ou, comme cela semble arriver dans certains cas, des propriétés germicides, il semble que le phagocytisme doive encore intervenir pour l'expulsion des microbes morts. De récentes observations sembleraient d'ailleurs indiquer que les éléments utiles du sérum peuvent, eu égard au vaccin, dériver des sucs digestifs des phagocytes. Si jamais il y a eu un chapitre romantique en pathologie, c'est assurément celui de l'histoire du phagocytisme.

Les travaux de Metchnikoff m'intéressaient tout particulièrement, parce qu'il me semblait y trouver une explication claire de la guérison des plaies par première intention dans des circonstances jusque-là incompréhensibles, cette union primaire se produisant parfois pour des plaies traitées avec des pansements à l'eau, c'est-à-dire par une couche de charpie humide recouverte d'un tissu mouillé de soie pour conserver l'humidité. Le pansement, quoique appliqué dans les meilleures conditions de propreté, était invariablement putride au bout de vingt-quatre heures. La couche de sang entre les surfaces coupées se trouvait donc exposée à la sortie de la plaie à l'action d'un foyer septique des plus intenses. Qu'est-ce donc qui l'empêchait de se putréfier comme cela fût arrivé si, au lieu de se trouver entre des tissus vivants divisés, il se trouvait entre deux plaques de verre ou de toute autre matière indifférente ? Les travaux de Pasteur avaient fait faire un pas en avant, mais toujours se posait cette question : Qu'est-ce donc qui empêche la bactérie de la putréfaction de se répandre dans cette couche décomposable ? Le phagocytisme de Metchnikoff donne la réponse. Le sang entre les lèvres de la plaie se peuple rapidement de phagocytes qui montent la garde et saisissent les microbes de la putréfaction dès que ceux-ci essaient de pénétrer.

Si le phagocytisme est toujours à même de combattre les microbes pathogènes dans une forme aussi concentrée et aussi intense, il est peu probable qu'il puisse se trouver en défaut vis-à-vis de ceux, dans une condition très inférieure, qui peuvent se trouver dans l'air. Ceci confirme notre conclusion qu'il n'y a pas à s'inquiéter de la poussière atmosphérique dans nos opérations, et les travaux de Metchnikoff, tout en illuminant la pathologie entière des maladies infectieuses, ont complété d'une façon magnifique la théorie du traitement antiseptique en chirurgie.

J'aurais pu emprunter des exemples tout aussi frappants de la corrélation qui existe entre l'art de guérir et la science à des sujets dans lesquels les microbes n'interviennent pas ; mais on ne saurait parler de tout ce que notre art a emprunté à la science ni de la part qu'il a prise à ses progrès durant les cinquante dernières années, sans en venir

à une dissertation sur la pathologie et la thérapeutique. Je me suis limité à quelques spécimens recueillis dans un champ nouveau. Pour beaucoup d'entre vous, mes remarques n'avaient sans doute rien de nouveau; peut-être n'ont-elles pas été tout à fait sans intérêt pour d'autres en montrant que la médecine n'est pas indigne de l'Association britannique, que sa pratique s'appuie de plus en plus sur la science, et que les efforts infatigables de ses adeptes pour améliorer ce qu'on a appelé si justement le *quæ prosunt omnibus artes* augmentent sans cesse la somme des connaissances abstraites.

Joseph Lister.

572 (951,9)

ETHNOGRAPHIE

Les Coréens.

Les Coréens ne savent rien de leur origine, et cela n'a pas lieu de surprendre, étant donné le peu de littérature de leur pays. D'après les traditions recueillies dans les livres japonais, le fonds principal de la nation appartient à la race mongolique. Douze siècles avant notre ère, le nord de la péninsule était habité par les Sianpi, une des branches de la race tartare, tandis que dans le sud prédominaient les Han, dont les caractères physiques et ethniques ressemblaient beaucoup à ceux des Nippons.

Les peuples ne sont jamais, suivant l'expression de Topinard, que « des produits de l'histoire », et ceci est vrai des Coréens. Voisins des Chinois, des Mandchoux et des Japonais, ayant eu aux différentes époques de leur existence nationale à subir les invasions des uns et des autres, ils n'ont pu faire autrement que de se croiser avec eux, et leur race n'est plus aujourd'hui une race pure, mais un mélange d'éléments divers où prédomine surtout le Tartare. Dans le nord, on rencontre de nombreux individus qui ont le type aryen.

D'après Dallet et Arton, la langue coréenne s'éloigne absolument de la langue chinoise et se rapproche des dialectes tartares. Elle aurait plusieurs ressemblances avec certains dialectes de l'Inde méridionale. Elle est monosyllabique, et son alphabet se compose de vingt-cinq lettres (onze voyelles et quatorze consonnes).

Depuis son enfance, la Corée s'est trouvée constamment en contact avec la Chine, dont elle est restée tributaire. Elle s'est habituée à en adopter la littérature, et si on parle le langage coréen, du moins le chinois est la langue écrite officielle; l'écriture coréenne n'étant usitée que dans la correspondance familière.

Physiquement le Coréen se rapproche plutôt du Chinois des provinces du nord. Il a la peau jaunâtre plus ou moins foncée, la taille élevée (1^m,68 en moyenne), une forte stature; il est bien développé, d'aspect robuste, mais sa force est plus apparente que réelle. La face est large, les yeux obliques et bridés, les pommettes saillantes, les lèvres épaisses, la lèvre supérieure souvent relevée laissant voir des dents d'un beau blanc, le nez court et aplati, le menton petit et souvent fuyant, les doigts longs et effilés.

Les femmes vivent dans une telle réclusion qu'on en voit peu; elles sont plus petites que les hommes (1^m,57 en moyenne), mais elles seraient relativement plus vigoureuses.

Ce sont là les caractères généraux de l'individu, mais suivant le point du pays où on l'observe, on peut reconnaître deux types distincts. Dans le nord, la taille est plus élevée, la face plus large, la saillie des pommettes plus accentuée, le nez plus aplati et terminé par de larges ailes, la peau plus franchement jaune. Dans le sud, au contraire, l'habitant est plus petit, avec la face plus ovale, le nez moins écrasé, la peau plus brune.

La barbe est assez ordinairement peu épaisse, les sourcils peu fournis, les cils peu nombreux.

Les cheveux sont au contraire abondants, longs, droits, gros, de couleur noire, mais avec une tendance au fauve sale, que l'indigène corrige avec de l'huile et une mixture noircissante. Tandis que le Chinois ne garde, retombant en une longue queue, que les cheveux du sommet de la tête et rase le reste, le Coréen porte toute sa chevelure. Célibataire, il la laisse pendre en tresse dans le dos; mais dès qu'il est fiancé ou marié, il l'enroule en un chignon terminé en pointe. Les femmes auraient une chevelure moins abondante que les hommes. Les jeunes filles portent une seule natte comme les garçons; après le mariage, elles divisent leurs cheveux en deux tresses.

La tendance à l'obésité, si fréquente et si estimée en Chine, parait beaucoup plus rare en Corée. La déformation du pied, répandue parmi les femmes chinoises d'une certaine classe, n'est nulle part pratiquée ici.

Caractère. — Les Coréens sont doux, honnêtes, hospitaliers, mais d'une paresse et d'une incurie sans égales, et si leur pays a pu être comparé à l'Italie, eux peuvent être proclamés les dignes émules des lazzaroni napolitains. Seuls les coolies et les gens des campagnes travaillent un peu, s'arrêtant dès qu'ils ont quelque argent ou que le lopin de terre qui doit alimenter la famille est labouré. Tous les autres passent leurs journées entières à flâner et à fumer leurs longues pipes.

Ils sont braves, mais sans tempérament national; travailleurs, mais jusqu'à ce qu'ils aient produit le nécessaire, pouvant, dit-on, dans un autre milieu faire de bons ouvriers; sans prévoyance et sans initiative, ils ne cherchent ni à améliorer ni à perfectionner leurs conditions d'existence. Transportés hors de chez eux, ils ont facilement la nostalgie de leur pays.

Leur visage reflète toujours la plus grande placidité.

Ils sont intelligents et pleins de bonne volonté pour l'étude, mais à la condition de n'avoir pas à faire d'efforts

prolongés; ils apprennent assez facilement les langues étrangères, mais sans arriver jamais à en avoir une connaissance complète; doués d'une bonne mémoire, ils retiennent bien plusieurs des choses qu'on leur enseigne, restant réfractaires aux autres; en un mot, ils peuvent acquérir une certaine instruction, mais toute superficielle. Les missionnaires ne réussissent pas à recruter des séminaristes parmi leurs élèves, parce que le travail nécessaire pour cela les rend absolument malades.

« La grande vertu des Coréens, écrit le P. Dallet, est le respect inné et la pratique journalière des lois de la fraternité humaine. » L'hospitalité est regardée comme un devoir, leur maison est ouverte à tout venant, même aux étrangers; la plus grande solidarité règne entre les époux et les membres d'une même famille. Les relations d'amitié sont sincères et désintéressées. On ne rompt avec un ami, nous apprend de Rosny, que pour des motifs graves et seulement à la troisième faute. On assure la nourriture à la femme de son ami défunt. La vieillesse est entourée d'une profonde vénération et, d'après le colonel Chaillé-Long, le compliment le plus flatteur qu'on puisse faire à un grand personnage est de lui dire que Son Excellence semble plus vieille ce jour-là.

Associations. — Les Coréens ont l'instinct de l'association et de l'assistance mutuelle. Les membres d'une même famille se cotisent pour acquitter les dettes ou les spéculations malheureuses des leurs, et les habitants d'un même village entretiennent un fonds commun destiné à payer les dépenses imprévues ou à assister ceux d'entre eux qui se trouvent hors d'état de faire face à certaines obligations.

Les marchands sont réunis en associations, et il y a autant de corporations que d'espèces de marchandises. On ne peut ouvrir un commerce qu'après avoir sollicité l'admission dans la corporation. Le nouveau membre paye un droit d'entrée qui est de vingt piastres environ et reçoit un certificat. Chaque année, il devra payer une taxe à la direction de la corporation qui est à son tour imposée par le gouvernement. S'il tombe dans la misère ou s'il meurt, lui ou sa famille reçoit un secours.

Pendant les cinq derniers jours de l'année et les cinq premiers de l'année suivante, le commerce est libre et chacun peut vendre ce qu'il veut.

Un magistrat nommé par le gouvernement dirige les marchands, règle leurs différends et juge toutes les affaires commerciales.

Tous les artisans, charpentiers, maçons, tailleurs, coolies, etc., sont réunis dans de semblables syndicats.

Les colporteurs forment une des associations les plus importantes du pays. Dans les villages de l'intérieur, il n'y a guère de boutiques, l'achat et la vente des marchandises se font en des jours de foire par le moyen des colporteurs. Ceux-ci sont à certains points de vue sous la dépendance du gouvernement, qui peut les réquisitionner pour certains travaux, ou même au besoin les enrôler temporairement comme soldats.

Condition de la femme. — La condition de la femme constitue l'un des côtés les plus bizarres de l'ethnographie de ce peuple. On ne voit en Corée que la femme des basses classes, travaillant comme une bête de somme, labourant la terre, faisant les besognes les plus grossières et les ouvrages les plus fatigants, obligée de prendre sur son sommeil le temps nécessaire aux soins du ménage qu'elle a dû négliger le jour. Les femmes des artisans ou des nobles vivent dans une réclusion complète, ne pouvant sortir dans la journée que pour des circonstances graves, se cachant alors la figure dans un capuchon, fuyant ou rentrant dans les maisons dès qu'elles aperçoivent un étranger. Le soir, à neuf heures en été, plus tôt en hiver, dans la capitale, sur un signal donné par une cloche, les rues leur appartiennent; à ce moment les hommes doivent regagner leur domicile, et s'ils sont retardés, ils doivent tenir le côté de la rue opposé à celui où passe une femme et se cacher le visage.

Être absolument anonyme, sans responsabilité devant la loi, la Coréenne n'a ni nom, ni existence légale. Elle est la fille, la sœur ou la femme de un tel. La reine elle-même, malgré l'influence qu'elle peut avoir, n'est que l'épouse n° 1. Le domicile d'une femme est sacré, même pour la police.

Dès le bas âge, on lui donne une instruction des plus simples. L'idéal est qu'elle soit chaste et douce. On lui enseigne avant tout la soumission. A sept ans, elle reste séparée de ses frères sous la garde de sa mère, ou rentre dans un gynécée. Après son mariage, elle ne doit voir aucun homme étranger. Elle ne pénètre jamais dans la chambre de son époux et reste dans ses appartements personnels. Veuve, elle ne peut se remarier. Elle n'assiste à aucune fête, ne boit ni vin, ni alcool, mais elle peut fumer.

Elle est ordinairement douce, patiente, dévouée à son mari, mais aussi très jalouse, et souvent alors violente et colère.

Mariage, famille. — De cette situation de la femme, il résulte que les jeunes gens et les jeunes filles ne se rencontrent jamais. Les mariages sont arrangés par les parents, et les époux ne se connaissent qu'après la cérémonie.

Cette cérémonie du mariage diffère beaucoup suivant la province, les différentes classes et même les différentes familles. Mme Louise Jordan Miln nous donne dans un livre récent d'intéressants détails à cet égard.

Lorsque les parents ont choisi la jeune fille qui leur convient pour leur fils et que le mariage a été décidé, le jeune homme envoie à sa fiancée des présents qui consistent surtout en pièces d'étoffe et en parfums. Dès qu'ils ont été acceptés, l'union est à moitié accomplie, le fiancé a le droit de nouer ses cheveux en chignon et de se coiffer du chapeau. Il fait visite à ses connaissances pour leur faire part de l'événement, et son père donne un festin où se consomme une quantité invraisemblable d'aliments et de boissons.

La cérémonie du mariage prend place ordinairement le troisième jour qui suit l'envoi des cadeaux. Pendant ces trois jours, la fiancée façonne seule et sans aide la robe qu'elle portera le soir. A l'heure fixée, le fiancé se rend en grande procession à la maison nuptiale. Tout le monde est à cheval et sur une seule file. En tête, sur un animal richement caparaçonné, un servant ouvre la marche, portant une bannière où est peinte en grandeur naturelle une oie, emblème de la fidélité conjugale. Puis vient le fiancé, suivi de ses domestiques, et derrière lui son père, également suivi des serviteurs qu'il possède et de ceux qu'il a pu louer. Les parents et les amis ferment le cortège. Tous sont reçus par le père de la fiancée, qui leur souhaite la bienvenue; un repas leur est offert après lequel chacun se retire.

Resté seul, le fiancé est conduit dans la chambre réservée au culte des ancêtres auxquels il paie un hommage; puis, le soir venu, on l'introduit dans l'appartement de sa femme qu'il ne connaît pas, car elle n'a encore jamais paru. Celle-ci arrive bientôt, le visage voilé, amenée par sa mère, accompagnée de ses parentes. Personne ne parle. Lorsqu'on l'a laissée seule avec son époux, elle lève son voile, mais jusqu'au lendemain au moins, quelquefois pendant deux ou trois jours, elle ne doit pas lui adresser la parole. Le troisième jour, elle abandonne la maison paternelle pour aller habiter chez son mari. Elle est reçue par sa belle-mère, va à son tour s'incliner devant les tables des ancêtres, et dès lors, elle perd toute relation avec ses propres parents pour faire exclusivement partie de la famille de son mari. Comme en Chine, le fils marié vit avec son père, et jusqu'à la mort de celui-ci, sa femme, rarement maîtresse chez elle, a à subir les volontés de sa belle-mère, qui a le pouvoir suprême.

Le divorce est assez difficile à obtenir. Il faut payer de fortes sommes. Le mari peut alléguer l'adultère, la stérilité ou une maladie incurable de sa femme. La plupart des divorces obtenus par les femmes auraient pour cause l'incompatibilité d'humeur avec leur belle-mère.

Assez récemment encore, l'adultère de la femme était puni de peines corporelles entraînant la mort. La loi est un peu plus indulgente aujourd'hui; les supplices sont maintenus, mais la mort est généralement évitée. L'épouse adultère est alors donnée comme concubine à un officier du palais ou à un fonctionnaire.

Dans les familles coréennes, on a plus d'affection pour les garçons que pour les filles, pour l'aîné que pour les plus jeunes. A la mort du père, le fils aîné devient le chef de la famille.

Comme chez beaucoup de peuples orientaux, où le culte des ancêtres domine toute la religion, l'adoption des garçons est fréquente parmi les Coréens qui n'ont pas d'enfant. Elle est reconnue par la loi, et l'enfant adopté régulièrement après approbation du roi jouit de toutes les prérogatives accordées au véritable fils, héritant complètement de tous les droits du père de famille bien avant la mère et les autres parents. La conservation des traditions de la famille est comme le but de la vie. On n'adopte pas les filles parce qu'elles ne peuvent pas accomplir les rites prescrits, et que le mariage les enlève complètement à leur famille. Lorsque des parents n'ont comme enfant qu'une fille, ils la marient à un fils adoptif.

Lorsque l'enfant commence à parler, on lui donne un premier nom, qu'il garde jusqu'à son mariage; à ce moment-là, il reçoit son nom définitif. Mais en dehors de ces deux noms, le jeune homme s'en est choisi un troisième, sous lequel il est connu de ses amis.

Les enfants ont pour leurs parents beaucoup de respect et d'affection, et la piété filiale leur est enseignée comme la plus belle des vertus.

Presque tous les Coréens savent lire et écrire. L'instruction de la jeunesse commence de bonne heure. Dès l'âge de cinq ans, l'enfant est envoyé aux écoles, qui sont payantes. La littérature et la morale y sont presque exclusivement enseignées. Les mathématiques sont dédaignées, et on se borne aux premiers principes. Tout est à la mémoire.

La poésie est une des grandes occupations de la noblesse et même du peuple. On fait des vers sur tout, sur les astres, les beaux sentiments, les fleurs, mais jamais sur la femme.

Le Coréen aime beaucoup le plaisir et les jeux; comme au Japon, le cerf-volant est le plus populaire parmi la jeunesse. Les adultes pratiquent le jeu de l'oie, celui des dames (plus compliqué que le nôtre), le tric-trac et les échecs. Les cartes sont interdites : on ne les autorise que dans les postes de soldats pour tenir ceux-ci éveillés.

Mort, funérailles, sépultures. — Les Coréens ont une grande frayeur de la mort, et beaucoup sont imbus des idées de la métempsycose.

Lorsque quelqu'un meurt, les membres de la famille se réunissent autour du cadavre et font entendre des lamentations sur un ton aigu et pénétrant; ils dénouent leur chignon et laissent pendre leurs cheveux; ils les redressent le quatrième jour et prennent alors les vêtements de deuil. Ce jour-là, on sert aux amis dans la chambre mortuaire un dîner où figurent les mets et les fruits les plus rares et les plus chers. Jusqu'à l'ensevelissement du corps on brûle dans toute la maison des chandelles et de l'encens; on fait également brûler de longues bandes de papier sur lesquelles sont inscrits les titres et les qualités du mort. Des veilleurs et des pleureurs de profession se relèvent auprès du défunt.

Quoique la crémation soit connue, c'est l'inhumation qui est toujours employée. Le corps est lavé, revêtu de ses plus beaux habits et placé, entouré de plantes aromatiques, dans un cercueil de bois très épais réputé imperméable à l'air. Les pauvres sont enterrés de cinq à neuf jours après leur mort; les riches ne le sont pas avant

trois mois, et parfois même avant un ou deux ans. Le cercueil est conservé dans un appartement spécial, ou à défaut dans la cour ou dans le voisinage de la maison, recouvert de nattes en paille l'abritant de la pluie. Durant ce temps, on choisit l'emplacement du tombeau, indiqué généralement par des sorciers.

On n'enterre jamais dans les villes, rarement dans leur voisinage immédiat. A part cela, on rencontre des tombeaux partout, et le pays entier n'est qu'un vaste cimetière. Les lieux de sépulture sont sur les versants ou au sommet des collines, jamais dans les plaines, regardant toujours du côté du soleil couchant. Suivant l'espace qu'ils occupent, on peut deviner le rang social du mort. Pour les princes et les plus hauts dignitaires, il n'y a qu'une tombe sur une même colline; il y en a quelques-unes, en petit nombre, pour les gens de marque; mais les tombeaux du peuple sont entassés les uns contre les autres.

Les funérailles ont lieu habituellement à la nuit. A Séoul, une des portes de la cité dite « Porte de la mort » est la seule par où les cortèges funèbres puissent sortir de la ville. Deux hommes munis d'une large ombrelle jaune ouvrent le convoi; puis le cercueil, placé sur une sorte de baldaquin porté par deux, quatre ou un plus grand nombre d'hommes, suivant la qualité du défunt, est entouré et suivi d'une foule nombreuse de gens portant chacun une lanterne en papier et marmottant des prières. Le cortège s'arrête à la porte de la ville, et de là jusqu'à la tombe, les proches parents seuls accompagnent le mort.

Les tombeaux des gens du peuple consistent simplement dans un monticule de terre. Pour les Coréens plus riches et pour les nobles, le tertre est entouré d'une dalle en pierre en fer à cheval; sur le devant est placée une pierre haute d'environ un mètre, et de chaque côté sont d'autres pierres en nombre variable, une, deux ou quatre habituellement, grossièrement sculptées et rappelant des figures humaines ou des chevaux.

Le deuil des parents s'observe pendant trois années, durant lesquelles le fils renonce au monde extérieur, ne porte que des vêtements blancs, et se cache la figure sous un grand chapeau de paille conique. Le deuil d'un frère ou d'une sœur ne dure que trois mois. A la mort du roi, la vie sociale s'interrompt pour vingt-sept mois; les mariages, les inhumations, les exécutions capitales sont suspendues; les Coréens remplacent leur traditionnel chapeau noir par un de même forme, mais en fils de bambou blanc.

Les Coréens sont les inventeurs de l'art céramique que leur ont emprunté les Japonais. Les anciens écrivains perses parlent avec admiration des porcelaines importées chez eux de Corée. Ce sont des captifs qui, amenés au Japon vers la fin du XVIe siècle, y auraient enseigné leur art, et toutes les grandes poteries du Japon dateraient de cette époque.

Aujourd'hui l'art et l'industrie coréens sont réduits à néant, et plusieurs causes peuvent être incriminées; d'abord les guerres successives et les invasions que le pays eut à subir, puis les exactions d'une administration par trop fiscale prélevant des impôts sur le produit de tout travail; enfin aussi la déchéance d'une race habituée par cela même à ne produire que le nécessaire, à vivre dans l'oisiveté et les plaisirs, et qui, faute de stimulants et bornée dans ses aspirations comme dans ses besoins, a cessé peu à peu d'être créatrice et est devenue indifférente à tout progrès comme à toute invention.

L'architecture coréenne ne se rencontre que dans certaines constructions antérieures au XVIe siècle et respectées par l'invasion japonaise. Tous les édifices bâtis de nos jours ont le caractère chinois.

L'art coréen reste à peu près limité aujourd'hui à la construction de coffrets ou de meubles garnis de cuivre et d'argent, et d'ailleurs assez grossiers, et à la confection de plats et d'ustensiles de ménage en cuivre bronzé.

La principale industrie du pays consiste dans la fabrication du papier fait surtout de coton et de la fibre de l'écorce interne du *Broussonetia papyrifera;* il est épais et solide et sert à une foule d'usages, cloisons d'appartements, paravents, sacs, chapeaux protecteurs de la pluie, souliers, etc. On fabrique aussi des pinceaux en poils de loup.

Les Coréens aiment beaucoup la musique et la danse. Ils ont un instrument favori, mélange de clarinette et de cornet à piston. Leurs chants sont monotones et sans harmonie.

Le bouddhisme, introduit en Corée au IVe siècle, n'a guère de racines dans le pays. On rencontre peu de temples, et jusqu'en 1895 il était interdit d'en construire dans l'intérieur de la capitale. Bien qu'ayant le sentiment de l'existence d'une autre vie, le Coréen est profondément irréligieux. La société vit dans les principes de la philosophie et de la morale enseignées en Chine par Confucius. Le peuple est impie et garde encore de vieilles superstitions. Le dieu de la Rivière est symbolisé aux abords des fleuves par une statue en pierre grossièrement sculptée; on adore les esprits de la Terre, des Forêts et des Collines. On conserve la braise sous la cendre dans les maisons et on croirait à un malheur prochain si elle venait à s'éteindre. Ce culte du feu rapproche les Coréens de certaines peuplades de la Sibérie.

Les missionnaires catholiques ont bravé depuis longtemps les lois interdisant aux étrangers de pénétrer dans le pays, et plusieurs payèrent de leur vie leur courage apostolique. Ils auraient actuellement de 15 à 20000 prosélytes, et leurs écoles donnent asile à 250 enfants.

Quelques ministres protestants sont également installés dans le pays depuis que les traités en ont autorisé l'accès.

Les Coréens sont d'une paresse étonnante; les riches et les bourgeois passent leur temps à manger, à fumer

et à dormir ; et ils dorment tellement pendant le jour que souvent dans les heures d'insomnie de la nuit ils se lèvent pour aller boire avec leurs amis. Les excès de boisson sont habituels, et le sakké coréen est bien plus alcoolique et dangereux que le sakké japonais. A cette existence, ils acquièrent un tempérament mou et efféminé, et beaucoup vieillissent avant l'âge.

Un de leurs plus grands défauts, qui les rapproche des Chinois du nord, est la malpropreté non seulement dans leurs vêtements, qui, étant blancs, sont très salissants, mais aussi sur leur personne, dont ils n'ont aucun soin. Un voyageur anglais a écrit que l'homme le plus sale qu'il ait jamais rencontré était un Coréen propre. Un autre dit qu'un Coréen n'est lavé que deux fois dans sa vie, le jour de sa naissance et celui de sa mort. Il y a là une exagération réelle, car on voit quelquefois les adultes et les enfants se baigner pendant l'été dans les rivières. Cependant, d'une manière générale, on peut dire que le Coréen se lave assez facilement les mains, le visage quelquefois, mais rarement le corps. Et pour les jeunes enfants, l'eau est considérée comme dangereuse et funeste.

La femme, surtout dans une certaine classe, a plus de soin de sa personne : elle a quelque coquetterie, se farde et se parfume, mais discrètement. Elle se rince la bouche avec une légère solution d'encre de Chine aromatisée au musc qui donne de la fraîcheur à son haleine et une teinte un peu bleuâtre à ses dents.

Le tabac est d'un usage général. Le tabac coréen ressemble assez au tabac turc; il est fin, de couleur assez claire.

L'emploi de l'opium est rare; on en connaît les propriétés, mais l'introduction et la vente en sont formellement interdites, et ceux qui s'en procurent par contrebande ne peuvent le faire qu'au prix d'une grosse somme d'argent. Les riches seuls peuvent donc le fumer ou le manger, et il en résulte qu'on observe peu d'accidents d'intoxication aiguë ou chronique (4 à Chemulpo, en 1894).

Habillement. — Le chapeau est la partie la plus originale de l'habillement. Il est en forme de tronc de cône, haut de 12 à 15 centimètres ou même davantage, avec des bords de plus de 10 centimètres, noir, en crin de cheval tressé, transparent, ayant juste assez de circonférence pour contenir le chignon. Le Coréen l'adapte sur un bandeau qui enserre la base de ce chignon et l'attache sous le cou par deux rubans noirs qui pendent ensuite sur le devant de la poitrine. On ne l'enlève jamais au dehors, et, comme en Chine, c'est une marque de respect de le garder sur la tête quand on parle à quelqu'un. Il est l'apanage des gens mariés ou au moins fiancés. Il constitue un objet d'ornement, un curieux travail d'art, mais il n'est que cela, n'abritant ni de la pluie ni du soleil, ne réunissant aucune des qualités que, suivant nos idées européennes, le chapeau doit posséder. Lorsqu'il pleut, on le recouvre d'un cône en épais papier huilé.

Dans l'intérieur des habitations, les Coréens nobles portent une coiffure plus simple, en forme de mitre, faite, soit en crin de cheval comme le chapeau, soit en bambou découpé en fils extrêmement minces. Contre les ardeurs du soleil, les travailleurs des campagnes se protègent à l'aide d'un chapeau conique en paille de riz. Un chapeau du même genre, mais présentant plusieurs échancrures sur son bord et cachant le visage, est le signe du grand deuil.

Les vêtements sont en coton ou en soie; les couleurs très claires et surtout le blanc dominent pour les cotonnades; les étoffes de soie sont très souvent foncées, de préférence grises ou violettes, jamais noires; le chapeau est la seule partie noire dans le costume, les cotonnades des femmes sont souvent teintes en bleu; les couleurs vives, rouge, rose ou vert sont les plus en vogue pour les enfants. Tous les vêtements sont lavés avec beaucoup de soin, puis une fois séchés, sont battus avec des rouleaux en bois jusqu'à ce qu'ils aient pris un aspect luisant.

Chez l'homme, une veste serrée aux épaules et plus large à son extrémité inférieure, couvre le haut du corps jusqu'à la taille. Elle a les manches larges, mais courtes, laissant souvent à nu les avant-bras que, pendant l'hiver, on protège du froid par des manches séparées remontant jusqu'au-dessus du coude. Un large pantalon s'attache en haut à la ceinture par un ruban terminé par des glands et noué sur le côté droit, et rentre en bas dans des guêtres lacées qui recouvrent aussi des bas en coton. La veste et le pantalon sont appliqués directement sur le corps et sont matelassés pendant l'hiver d'une épaisse couche d'ouate.

Les souliers sont en étoffe, en cuir ou en fort papier, ayant habituellement, comme en Chine, le bout plus ou moins relevé. Comme au Japon, on les dépose en pénétrant dans les maisons au seuil de la première marche.

Les Coréens d'un certain rang portent, en outre, surtout l'hiver, un grand manteau tombant jusqu'à mi-jambes, muni de longues et larges manches, rembourré, lui aussi. Les hauts fonctionnaires et les grands personnages le recouvrent encore d'une sorte de redingote sans manches qui embrasse toute la poitrine, et se divise en bas, en avant comme en arrière, en deux larges rubans qui pendent.

Ces vêtements n'ont pas de poches; on n'y voit non plus, sauf en de rares exceptions, ni boutons, ni boutonnières, tous s'attachent avec des rubans.

Mentionnons enfin les accessoires qui complètent le costume de tout Coréen : la bourse, le couteau et le tabac renfermés dans de petits sacs attachés à la ceinture; en été, l'ombrelle et l'éventail; mais avant tout et en tout temps, la pipe, semblable à la pipe chinoise, mais beaucoup plus longue. Elle se compose d'un tuyau en bambou, terminé d'un côté par un embout et de l'autre par un fourneau en forme de demi-sphère, en métal tous les

deux. Par la longueur de sa pipe, on peut presque à coup sûr juger du rang d'un Coréen. Tandis que celle du coolie est courte, celle du fonctionnaire est parfois si longue qu'il ne peut l'allumer lui-même.

Les lunettes sont très répandues, à la mode chinoise : elles sont en verres blancs, bruns ou fumés, enchâssés dans des montures d'or ou d'écaille.

Voici maintenant l'habillement de la Coréenne : par-dessus un large pantalon semblable à celui de l'homme, elle porte une jupe qui s'attache assez haut au-dessus de la ceinture. Un corsage couvre la poitrine, mais il est ordinairement si court que l'extrémité des seins reste découverte. Une longue robe en forme de peignoir complète le costume. Dans la rue, la femme porte un long manteau habituellement en soie verte dans lequel les manches restent pendantes. Dans l'intérieur des appartements, surtout l'hiver, elle se couvre la tête d'un bonnet en soie ouvert en haut, garni de fourrure à sa base, portant à son sommet deux glands en soie et muni en arrière de deux longs rubans qui pendent parfois jusqu'à terre. En ville, le capuchon du manteau constitue sa coiffure ; elle le tient appliqué contre la figure à l'aide de la main gauche pour mieux se cacher le visage.

(*A suivre.*) L. CHASTANG (1).

771

PHYSIQUE

L'infra-électricité et la photographie à la lumière noire (2).

Dans une precédente note (3), nous avons exposé les considérations qui nous ont porté à admettre que lorsqu'un rayon éthéré est reçu par la surface d'un corps, il communique à l'éther condensé sur cette surface ou sur la surface des molécules considérées individuellement, un mouvement de vibration sur place, auquel seraient dues toutes les manifestations électriques.

Cette hypothèse entraîne immédiatement cette conséquence que la *qualité* de l'électricité, de même que la qualité ou la couleur de la lumière, doit dépendre du temps de ces vibrations. Nous verrons donc, à côté des phénomènes désignés sous le nom de thermochrose, de couleur et d'actinochrose, se placer des phénomènes d'*électrochrose*. Ils se produisent d'une manière très marquée si l'on compare, par exemple, l'aigrette ou la décharge d'une machine de Holtz à l'aigrette ou à la décharge d'une dynamo.

Nous avons encore constaté ce fait curieux : l'impression directe de l'électricité, qui est représentée par la planche de notre dernière note, reproduit les moindres irrégularités de la feuille d'étain avec une finesse remarquable. Si, pour déterminer le courant d'induction de la bobine, on fait usage de piles au bichromate, on obtient, de plus, dans ces conditions, des aigrettes et des étincelles très déliées. Si, au contraire, on fait usage de l'électricité fournie par la ville de Liège, pour la production de laquelle on utilise les dynamos, les résultats photographiques obtenus dans les mêmes ou dans d'autres conditions de tension sont absolument informes.

Les propriétés de l'électricité variant avec le temps de vibration, nous pouvons concevoir l'existence de l'*infra-électricité*, au même titre que celle de l'*infra-rouge*. Elle serait caractérisée par des temps de vibration relativement longs. L'*ultra-électricité* serait caractérisée par des temps de vibration plus courts que ceux qui correspondent au phénomène de l'électricité proprement dite.

Cela étant, nous pouvons admettre, avec un grand degré de probabilité, les deux propositions suivantes, qui nous donnent la clef de plusieurs phénomènes :

a) Les corps conduisent d'autant mieux l'électricité que celle-ci correspond à un temps de vibration plus grand. L'infra-électricité est conduite par tous les corps, sauf par les gaz très raréfiés, qui offrent une certaine résistance à son passage. L'électricité fournie par les machines qui produisent l'électricité statique se perd plus facilement que celle produite par les piles et par les aimants, par cela que le temps de vibration est dans ce dernier cas plus petit.

b) Lorsqu'un rayon d'un temps de vibration déterminé tombe sur un conducteur chargé, il enraye toujours la vibration électrique de celui-ci ; si cette dernière vibration correspond à un temps plus long, le rayon tend à charger ce conducteur de l'électricité qui correspond à son propre temps de vibration.

En résumé, les radiations qui sont représentées par le spectre calorifique et lumineux jusqu'au violet déterminent la production de l'*infra-électricité*. Les phénomènes *électriques* paraissent déjà correspondre à certaines radiations du violet, et le phénomène *ultra-électrique* à la radiation anticathodique.

Si nous admettons ces considérations, le radiomètre n'est probablement autre chose qu'un *tourniquet infra-électrique*. La face de la palette recouverte de noir de fumée, recevant à chaque instant une charge plus forte d'infra-électricité, la perd en plus grande abondance dans le gaz ambiant très raréfié, qui offre une certaine résistance à la déperdition. La réaction due à l'écoulement ultra-électrique détermine la rotation.

Il est assez curieux de remarquer que, pour transformer le radiomètre en tourniquet électrique proprement dit, il suffit de le placer entre les deux pôles d'une machine de Holtz. Si l'on opère à la lumière, on voit le ra-

(1) Extrait des *Archives de médecine navale et coloniale.*
(2) Le remarquable travail que nous publions aujourd'hui est dû à M. P. de Heen, professeur de physique à l'Université de Liège et membre de l'Académie royale de Belgique; il a d'abord paru dans le *Bulletin* de cette Académie.
(3) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e série, t. XXXI, p. 458, 1896.

diomètre hésiter, tourner tantôt dans le sens direct, tantôt en sens contraire. Mais si l'on se place à l'abri des rayons lumineux dans une chambre noire, on le voit prendre définitivement une rotation inverse, la surface brillante de la palette étant plus conductrice de l'électricité que la surface noircie. M. Rydberg, d'une part, et MM. Fontassa et Umani, d'autre part, avaient déjà remarqué que le mouvement du radiomètre pouvait être enrayé sous l'action de l'influence électrique.

On admettait antérieurement que la rotation du radiomètre était le simple résultat de ce fait, que la face noircie étant plus absorbante pour la chaleur, sa température étant donc plus élevée, elle devait, en vertu de la théorie des gaz, renvoyer les molécules qui la frappaient avec une vitesse plus grande que la face opposée.

Cette première hypothèse donne lieu à une difficulté relativement à l'intensité de la force à laquelle on est obligé d'attribuer cette rotation. La pression du gaz dans le radiomètre correspond environ à 1 milligramme par centimètre carré. Si donc nous admettons une différence de 1° sur chacune des faces de ce centimètre carré, il en résultera une différence de pression de 1/273 de milligramme environ. D'autre part, l'appareil se met en marche alors que la différence de température ne dépasse certainement que 1/10 de degré. La force accélératrice serait donc inférieure à 1/2730 de milligramme, force qui est insuffisante pour déterminer les effets observés. On peut estimer que la force mise en jeu pour projeter les molécules représente une valeur certainement mille fois plus grande, ce qui porterait la *température moléculaire* du gaz qui entre en contact avec la palette d'un radiomètre soumis à un rayonnement très faible à 273 000 degrés.

En résumé, lorsqu'un rayon calorifique tombe sur une particule solide, plongée dans un gaz raréfié, celle-ci se chargeant d'infra-électricité repousse les molécules qui entrent en contact avec elle, avec une vitesse incomparablement plus grande que celle qui correspondrait au phénomène calorifique considéré isolément. Il ne pourrait en être ainsi lorsque le gaz est sous une pression relativement élevée, celui-ci étant alors bon conducteur de l'*infra-électricité*.

Nous voyons donc que lorsqu'un solide est plongé dans un gaz très raréfié, sa surface soumise à un rayonnement calorifique, même très faible, se comporte vis-à-vis des molécules gazeuses qui viennent la frapper comme si elle était portée à une température excessive.

Ces considérations jettent un jour nouveau sur la cause de quelques phénomènes célestes. Le théorie de la formation de la queue des comètes que nous avons admise subsiste, mais avec cette différence que les effets produits sont singulièrement renforcés. La vitesse prodigieuse avec laquelle ces formations se développent dans certains cas se trouverait ainsi expliquée. D'autre part, les nébuleuses doivent se trouver dans un état tout particulier, car du moment qu'un centre de condensation capable d'émettre des rayons calorifiques s'est produit, le gaz ambiant se comporte immédiatement comme s'il était soumis à une température prodigieusement élevée. Telle est probablement le cause du rayonnement produit par ces astres, qui, à première vue, paraissent devoir se trouver à une température excessivement basse. Si nous nous rapportons aux définitions de notre précédente note, nous dirons que leur *température moléculaire* est très élevée, qu'il en est de même de leur *température atomique*, par suite des chocs violents qui résultent des mouvements moléculaires, mais que leur *température virtuelle* est très basse.

C'est également à l'infra-électricité qu'il faut attribuer l'impression photographique lorsque les radiation émanant du soleil ou d'une lampe paraissent traverser une feuille métallique (1). Il est évident en effet que si cette infra-électricité recouvre une feuille d'étain disposée sur une surface sensible, elle pourra déterminer une inspression plus forte aux points qui sont en contact avec elle, c'est-à-dire aux points qui sont les mieux protégés contre une radiation directe.

La planche I nous montre ce résultat obtenu d'une manière frappante (2). A cet effet, nous avons disposé simplement la feuille d'étain sur la surface sensible d'une plaque photographique, préalablement voilée en l'exposant un instant à la lumière d'une lampe, ensuite enveloppée soit de papier gris, soit du papier noir dont on se sert habituellement pour préserver les plaques. Le tout était disposé dans un châssis-presse muni ou non de sa plaque de verre. La plaque sensible étant ainsi exposée pendant plusieurs heures à la lumière d'une lampe à arc (la distance de cette source était de 40 centimètres environ), nous avons obtenu le résultat voulu (les rayons solaires fournissent le même résultat) (3). L'infra-électricité constitue donc dans ce cas un *agent continuateur* de la réaction. La planche II montre la photographie de cette même feuille d'étain obtenue dans les mêmes conditions à l'aide des rayons anticathodiques. On remarque que les irrégularités de la feuille ne sont plus marquées; la surface est au contraire impressionnée d'une manière très régulière. La surface sensible est du reste moins impressionnée sous la feuille d'étain. Il s'agit donc bien ici d'une véritable transparence pour ces

(1) Lorsque l'impression se produit au travers d'une planchette de bois ou de carton, il est probable qu'il s'agit d'un passage réel de rayons, mais en proportion très faible.

(2) Nous ne pouvons reproduire ici les planches qui accompagnent le mémoire de l'auteur. Elles sont fort démonstratives et mettent entièrement en évidence le passage de la lumière à travers les métaux, démontré par M. Gustave Le Bon. (N. D. L. R.)

(3) Il est souvent nécessaire de tâtonner afin d'obtenir ce résultat. L'épaisseur du papier à employer dépend de la nature de la plaque. Dans nos derniers essais, nous n'avons réussi qu'en recouvrant le papier d'une planchette de hêtre de 1 millimètre d'épaisseur.

rayons. Si l'on fait usage d'une plaque non voilée, la surface sensible placée derrière la feuille d'étain n'est plus que très légèrement impressionnée, bien que cette impression présente encore les caractères de l'impression électrique, où le contact est le facteur dominant. Ce fait est surtout marqué sur la planche IV, qui a été obtenue au soleil. On peut encore observer que c'est vers le bord de la feuille que se produisent les effets les plus marqués pour nos trois épreuves (1).

Afin d'étudier d'une manière précise ces phénomènes, nous avons fait construire un spectroscope muni d'un appareil photographique, de manière à pouvoir caractériser les radiations en nous plaçant à ce nouveau point de vue.

Nous avons enfin réalisé l'expérience qui nous a fourni la planche I à l'aide d'une feuille d'étain étagée, dont l'épaisseur variait dans le rapport de un à dix. Nous avons constaté de cette manière que l'*épaisseur de la feuille n'exerce aucune influence sur l'impression produite.*

Conclusions. — L'expérience du radiomètre et les expériences de M. Gustave Le Bon démontrent d'une manière non douteuse l'existence de l'infra-électricité (2). Le radiomètre se meut sous une influence infra-électrique qui correspond au temps de vibration des ondes calorifiques. Les photographies de M. Gustave Le Bon correspondent à des temps de vibration variables. Mais le phénomène électrique proprement dit n'intervient pas, car on sait que la lame de verre disposée au-dessus de la plaque sensible élimine à coup sûr toute manifestation actino-électrique.

En résumé, voici les diverses énergies qui correspondent aux diverses radiations:

Radiations.	*Énergies.*
Calorifiques et lumineuses,	Chaleur et infra-électricité.
Ultra-violettes,	Electricité.
Anticathodiques.	Ultra-électricité.

P. DE HEEN.

(1) Si l'on répète ces expériences en disposant le châssepresse à l'abri des rayons lumineux, dans une étuve dont la température est au moins égale à celle produite par les rayons, on n'obtient aucune impression.

(2) Le professeur P. de Heen appelle *infra-électricité* ce que M. Gustave Le Bon appelle *lumière noire*, mais les conclusions des deux expérimentateurs sont au fond identiques. (N. D. L. R.)

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

The Scenery of Switzerland, and the causes to which it is due, par Sir JOHN LUBBOCK. — Un vol. in-18 de 480 pages, avec 153 figures et une carte; Londres, Macmillan, 1896.

Ceci n'est point un ouvrage destiné au commun des touristes, ce n'est pas comme un manuel destiné à indiquer aux voyageurs qui parcourent la Suisse; les points de vue les plus pittoresques et les raisons qu'il peut y avoir de les admirer. C'est, tout uniment, un traité de géologie; non point un traité général, didactique, d'ailleurs, mais une étude très intéressante des différentes questions qui se posent au naturaliste à propos de la configuration des différentes parties de la Suisse, de la structure de ses montagnes, du cours de ses fleuves, de la topographie de ses lacs. C'est de la géologie sur le terrain. Toutefois, si l'on veut bien réfléchir et songer à la variété des terrains qui se trouvent en Suisse, du Gneiss au Tertiaire, et à la variété des phénomènes géologiques dont elle a été le siège, et de ceux dont elle est encore le théâtre, on se rendra compte que le domaine où se meut Sir John est des plus étendus, et qu'il y a matière, pour un savant tel que lui, à des aperçus aussi nombreux qu'intéressants.

Il nous paraît toutefois que son œuvre est encore trop technique pour qu'il puisse aspirer à se faire lire d'un public qui ne soit pas déjà quelque peu initié à la géologie. Point n'est besoin que cette initiation ait été très prolongée: il suffirait, par exemple, d'avoir lu l'excellente *Physiographie* de Huxley, et si Sir John avait dû s'inspirer d'un modèle quelconque pour rédiger l'œuvre que voici, nulle n'eût mieux convenu que celle qui vient d'être rappelée.

Il serait difficile de donner une analyse de cette œuvre, qui est elle-même une longue et patiente analyse, basée sur les meilleures et les plus récentes recherches des géologues, et sur les études personnelles de l'auteur, et il nous a paru que, dans les vingt-cinq chapitres de ce volume, tous les problèmes ont été abordés: montagnes, vallées, glaciers, neige, glace, rivières, lacs, et le rôle que jouent ces éléments dans les paysages variés qu'on rencontre dans la Suisse. Ce livre est à recommander chaudement aux naturalistes; mais il faut convenir que le simple curieux qui serait attiré par le titre serait fort déçu et n'y comprendrait rien.

Chimie des matières colorantes artificielles, par A. SEYEWETZ et P. SISLEY. — Premier, deuxième et troisième fascicules. Trois brochures in-8° d'environ 150 pages; Paris, Masson, 1896.

Nous devons signaler une importante publication de chimie industrielle, bien faite pour servir à l'enseignement de la chimie des matières colorantes qui prend chaque jour une extension plus considérable.

Les auteurs, MM. Seyewetz et Sisley, après avoir divisé les matières colorantes en classes bien définies, établies d'après les études les plus récentes, examinent les couleurs dans chaque classe d'abord au point de vue général, en réunissant dans un même chapitre non seulement le mode d'obtention et les propriétés caractéristiques des couleurs, mais aussi le rapport existant entre ces propriétés et la constitution chimique des couleurs, et en outre les relations que présente cette constitution avec le pouvoir tinctorial.

Nous devons féliciter les auteurs d'avoir fait suivre chacune de leurs études générales des diverses classes de couleurs d'un tableau descriptif des principales matières de la classe étudiée, donnant, outre leur nom commer-

cial et scientifique, leur formule de constitution et leur mode d'obtention, ainsi que les plus importantes indications de littérature relatives aux brevets, et enfin les principaux caractères analytiques des couleurs, les falsifications auxquelles elles sont sujettes, leur emploi en teinture, les moyens de les caractériser sur les fibres teintes, et enfin leur solidité aux divers agents. Ces tableaux facilitent grandement l'étude du sujet et seront certainement appréciés des lecteurs.

A la suite de chaque tableau est décrite, dans tous ses détails, une préparation-type, convenablement choisie dans chaque groupe pour qu'elle soit la représentation la plus exacte possible des propriétés et modes d'obtention généraux qui y ont été décrits.

Ces préparations constituent des exercices pratiques parfaits, conduisant à coup sûr au résultat indiqué.

Cet ouvrage paraît par fascicules, dont nous avons déjà reçu les trois premiers; il en comportera cinq, paraissant de deux en deux mois. La date exacte de la mise en page est d'ailleurs indiquée pour chaque fascicule, afin de rendre plus faciles les recherches de littérature postérieures à la publication.

Nous recommandons spécialement cet ouvrage, qui nous paraît excellent à tous les points de vue, aux chimistes et aux coloristes. Sa place est en tout cas marquée dans les laboratoires industriels où l'on utilise les couleurs organiques.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

5-12 OCTOBRE 1896

MATHÉMATIQUES. — M. Darboux présente une note de *M. Étienne Delassus* **sur les systèmes algébriques et leurs relations avec certains systèmes aux dérivées partielles.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — Dans de récentes communications (1895 et 1896), *M. Émile Borel* avait donné une théorie de la sommation des séries divergentes; aujourd'hui il adresse une note **sur la région de sommabilité d'un développement de Taylor**, note dans laquelle il suppose qu'on se serve uniquement, pour la sommation, de la fonction entière e^{a}, sans utiliser les généralisations qu'il a précédemment indiquées.

CHIMIE. — **Sur l'homogénéité de l'argon et de l'hélium.** — Dans une nouvelle note, *MM. W. Ramsay* et *J. N. Collie* rectifient certaine erreur qu'ils avaient commise dans leur communication du 27 juillet dernier sur le même sujet. Ils avaient, en effet, supposé que, lorsqu'on soumet à la diffusion un mélange de deux gaz, on ne réussit pas à les obtenir tous deux dans un état de pureté, mais qu'il reste toujours un mélange, d'un côté, des deux gaz dans certaines proportions, selon leurs densités. Il est vrai que lorsqu'on prend un mélange d'une partie d'hydrogène avec quatre parties d'oxygène, les deux gaz passent à travers les parois perméables, de sorte que des quantités égales des deux gaz passent dans le même temps. Mais, MM. Ramsay et Collie font remarquer aujourd'hui que ce fait n'empêche pas leur séparation au moyen de la diffusion. Les densités calculées pour les diverses fractions de l'hélium ne sont pas, pour cette raison, celles qu'ils avaient mentionnées; au contraire, la densité du gaz le plus lourd doit être 2,133 et celle du plus léger 1,874.

Cette erreur des deux expérimentateurs ne présente pas d'importance quant aux données expérimentales qu'ils ont citées dans leur note. Il reste toujours ce fait qu'ils ont réussi à séparer l'hélium en deux parties.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. Balland* a étudié **plusieurs variétés de fèves** (fèves d'Artois, de Bourgogne, de Bresse, de Lorraine, de Vendée, du midi de la France, de Kœnigsberg, d'Égypte, de Tunisie et d'Algérie) et a constaté les faits suivants :

1° Ces diverses variétés diffèrent au premier abord par la forme, la nuance et le poids; sous ce dernier rapport, les fèves du Midi sont les plus lourdes, celles de Kœnigsberg sont les plus légères.

2° L'amande, y compris l'embryon, est dans la proportion de 84^{gr},60 à 88^{gr},40 p. 100; l'enveloppe est représentée par 11^{gr},60 à 15^{gr},40, et les germes seuls par 1^{gr},50 à 1^{gr},75 p. 100. Enfin, 100 germes pèsent 2^{gr},78 a 3^{gr},60.

3° La composition des enveloppes est assez uniforme. Il n'y a pas d'amidon. Les matières de nature cellulosique dominent, elles sont accompagnées de matières taniques et de matières colorantes, qui prennent une belle teinte rouge, lorsqu'on traite les enveloppes par l'acide chlorhydrique dilué pour en effectuer le dosage du ligneux (cellulose résistante).

4° Les germes sont presque aussi azotés que les germes de blé, mais bien moins riches qu'eux en matières grasses.

5° Les grosses fèves plates, chez lesquelles l'enveloppe est généralement en proportion plus élevée que dans les petites fèves, sont aussi moins azotées.

6° La fève, surtout après décortication, représente une denrée alimentaire des plus azotées. Sa valeur nutritive est d'ailleurs établie depuis longtemps. Pline rapporte que les peuples du nord de l'Italie en faisaient le plus grand usage et la mêlaient à tout ce qu'ils mangeaient : *faba sine qua nihil conficiunt* (1).

7° La préférence donnée en France à la fève d'Égypte (2) par les fabricants de farines de fève et de fèves décortiquées est justifiée par l'état de siccité de cette denrée, sa richesse en azote, sa forme qui se prête bien à la décortication mécanique, et aussi par l'absence de plus en plus remarquée, sur les grands marchés, des fèves de Bourgogne, de Bresse et de Lorraine.

THERMOCHIMIE. — **Propriétés explosives de l'acétylène.** — L'importance industrielle acquise récemment par l'acétylène dans l'éclairage a engagé *MM. Berthelot* et *Vieille* à rechercher les conditions précises dans lesquelles ses propriétés explosives étaient susceptibles de se manifester, et, par conséquent, à signaler les précautions que réclame son emploi pour la pratique.

Voici quelques-uns des résultats de ces importantes recherches :

1° Sous la pression atmosphérique et à pression constante, l'acétylène ne propage pas, à une distance notable, la décomposition provoquée en un de ses points. Ni l'étincelle, ni la présence d'un point en ignition, ni même l'amorce au fulminate, n'exercent d'action, au delà du *voisinage de la région soumise directement à l'échauffement ou à la compression*. Mais il en est tout autrement dès que la condensation du gaz est accrue et sous des pressions *supérieures à deux atmosphères*. L'acé-

(1) Pline, *Hist. nat.*, lib. XVIII.

(2) Sur 28 241 456 kilos de fèves importées en France, en 1895, il en est venu 23 630 575 kilos.

tylène manifeste alors les propriétés ordinaires des mélanges tonnants.

2° MM. Berthelot et Vieille donnent dans un tableau les pressions et les durées de réaction observées lors de l'inflammation de l'acétylène gazeux au moyen d'un fil métallique rougi au sein de la masse gazeuse, sous diverses pressions initiales, et font remarquer que, après la réaction, on trouve l'éprouvette remplie d'un charbon pulvérulent et volumineux, sorte de suie légèrement agglomérée; quant au gaz provenant de la décomposition, il est formé d'hydrogène pur.

3° La réaction se propage également bien dans l'acétylène *liquide*, même en opérant par simple ignition, au moyen d'un fil métallique incandescent.

4° Des récipients en acier, de un litre environ, chargés les uns d'acétylène *gazeux* comprimé à 10 atmosphères, les autres d'acétylène *liquide*, à la densité de chargement 0,3 (300 grammes au litre) ont été soumis au choc obtenu soit par la chute libre du récipient, soit par l'écrasement au moyen d'un mouton, les effets produits ont été les suivants : *a*, la chute réitérée des récipients tombant d'une hauteur de 6 mètres sur une enclume en acier de grande masse n'a donné lieu à aucune explosion; *b*, l'écrasement des mêmes récipients, sous un mouton de 280 kilos tombant de 6 mètres de hauteur, n'a produit ni explosion ni inflammation dans le cas de l'acétylène gazeux comprimé à 10 atmosphères; pour l'acétylène liquide, le choc a été suivi à un faible intervalle d'une explosion. Ce phénomène paraît attribuable, non à l'acétylène pur, mais à l'inflammation du mélange tonnant d'acétylène et d'air, formé dans l'instant qui suit la rupture du récipient. L'inflammation est déterminée sans doute par les étincelles que produit la friction des pièces métalliques projetées; *c*, une bouteille en fer forgé, chargée d'acétylène gazeux comprimé à 10 atmosphères, a subi également sans explosion le choc d'une balle animée d'une vitesse suffisante pour perforer la paroi antérieure et déprimer la seconde paroi; *d*, une bouteille de fer, chargée d'acétylène liquide et munie d'une douille mince, permettant d'introduire une amorce de 1^{gr},5 de fulminate de mercure, au milieu du liquide, a détoné avec violence, par l'inflammation de l'amorce. La fragmentation de la bouteille présentait les caractères observés dans l'emploi des explosifs proprement dits.

Quant aux effets calorifiques, MM. Berthelot et Vieille signalent plusieurs causes d'élévation de température locale dans les opérations industrielles de préparation ou d'emploi de l'acétylène. La première résulte de l'attaque du carbure de calcium en excès par de petites quantités d'eau. D'autres causes de danger, dans les opérations industrielles, peuvent résulter des phénomènes de compression brusque, lors du chargement des réservoirs du gaz, ainsi que des phénomènes de compression adiabatique, qui accompagnent l'ouverture brusque d'un récipient d'acétylène sur un détendeur, ou sur tout autre réservoir de faible capacité. Un choc brusque, dû à une cause extérieure capable de rompre une bouteille, ne paraît pas de nature à déterminer directement l'explosion de l'acétylène. Mais la friction des fragments métalliques les uns contre les autres, ou contre les objets extérieurs, est susceptible d'enflammer le mélange tonnant, constitué par l'acétylène et l'air, mélange formé consécutivement à la rupture du récipient.

En résumé, tout en signalant les accidents qui peuvent se produire dans les conditions de l'emploi de l'acétylène, MM. Berthelot et Vieille ont soin d'ajouter que ces inconvénients ne sont pas, à leurs yeux, de nature à compenser les avantages que présente cette matière éclairante et à en limiter l'usage. Il est facile, en effet, disent-ils, de parer à ces risques par des dispositions convenables, telles que, d'une part, l'opérateur évite un écoulement trop brusque du gaz comprimé au travers des détendeurs, et que, d'autre part, il prenne soin de faire absorber à mesure la chaleur produite par les compressions et réactions intérieures des appareils, de façon à y prévenir toute élévation notable de température.

PALÉONTOLOGIE. — Sur un nouveau singe fossile, le Nesopithecus Roberti. — M. Albert Gaudry montre à l'Académie des pièces fossiles très intéressantes rapportées par *M. Forsyth Major*, de Madagascar, où il a fait, pendant deux ans, des recherches de paléontologie et de zoologie. Il s'agit des mâchoires d'un vrai singe, trouvées dans les couches à Æpyornis. On avait déjà signalé à Madagascar plusieurs débris de Lémuriens et notamment d'une très grande espèce que M. Forsyth Major avait appelée *Megaladapis*; mais on n'y avait rencontré aucun débris de vrai singe, et l'on n'avait pas de motif de s'attendre à en découvrir.

Les pièces mises sous les yeux de l'Académie indiquent un singe grand comme l'homme, avec des molaires qui rappellent les Mésopithèques et les Semnopithèques. Elles offrent la singulière particularité de ressembler aux dents des singes de l'ancien monde par leur forme et aux dents des singes du nouveau monde par leur nombre. M. Forsyth Major inscrit le singe de Madagascar sous le nom de *Nesopithecus Roberti*; le nom de genre signifie singe insulaire et celui d'espèce est proposé en l'honneur d'un jeune Français, M. Robert, qui a secondé le savant paléontologiste anglais dans ses fouilles à Madagascar.

M. Gaudry ajoute que l'exploration des régions australes commence à apporter à la géologie de curieuses révélations.

GÉOLOGIE. — *M. le général Vénukoff* fait connaître les importants résultats des recherches de charbon minéral entreprises récemment en Sibérie par ordre du gouvernement russe.

La construction du grand chemin de fer transsibérien, qui se fait aux frais de l'État russe et sous la direction d'un Comité que l'empereur Nicolas préside personnellement, est accompagnée de plusieurs missions scientifiques : topographiques, géologiques, statistiques et autres. On veut non seulement établir une voie ferrée de 7 600 kilomètres de longueur, mais aussi peupler les provinces qu'elle traverse. Les recherches géologiques ont une importance particulière, car il s'agit de garantir au chemin de fer les dépôts de matières combustibles (charbon, naphte, bois) qui ne se trouvent pas partout. Jusqu'à la fin de 1895, on a déjà découvert et décrit cinquante-quatre groupes de mines de charbon ou de lignite, qui peuvent être exploités au profit du chemin de fer : cela donne en moyenne *un* dépôt naturel de combustible sur 140 kilomètres de rails, ce qui est suffisant. Mais la distribution de ces dépôts dans le pays n'est pas régulière. Dans la Sibérie occidentale, entre l'Oural et l'Altaï, il n'y a pas de mines de charbon ni de naphte, et le bois est assez rare. Quant à la distance entre l'Oural et l'Altaï, le long du chemin de fer, elle est égale à 1 450 kilomètres, ce qui dépasse la distance entre la Manche et la Méditerranée : il faut donc chercher du charbon.

Le Comité directeur l'a bien compris et a organisé les recherches sur une vaste échelle. Pendant l'année 1896 seule, il a ouvert aux ingénieurs des mines un crédit de

500 000 francs (125 000 roubles) pour la continuation de leurs recherches. Les explorateurs ont pénétré jusqu'aux bords de la mer d'Okhotsk, où ils ont trouvé non seulement du charbon, mais aussi de l'or, dont l'exploitation attirera sans doute des colons.

M. Vénukoff énumère les principaux groupes de mines de houille qu'on a déjà trouvés dans la région de la Sibérie traversée par le chemin de fer, c'est-à-dire : 1° dans les steppes de Kirghiz; 2° dans l'Altaï; 3° dans le bassin de l'Iénisséi; 4° des deux côtés du Baïkal; 5° au delà du Yanoblovoï-Kbrébète; aux sources de l'Amour et de ses affluents supérieurs; 6° dans les vallées de l'Amour et de plusieurs de ses affluents.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — **Sur la sérothérapie antistaphylococcique.** — De l'étude expérimentale des staphylocoques, qu'il poursuit depuis un an dans le laboratoire du professeur Mairet, *M. Capman* croit pouvoir déjà tirer les conclusions suivantes, au point de vue de la sérothérapie contre ces microbes.

Les staphylocoques, ensemencés dans du bouillon de bœuf peptonisé à 1 p. 100 et légèrement alcalin, et maintenus à l'étuve à 37° pendant quinze à vingt jours, en culture aérobie, donnent leur maximum de produits toxiques. La virulence du microbe s'atténuant assez rapidement dans les cultures successives, il faut avoir soin de le régénérer de temps en temps en le faisant passer par l'animal le plus sensible. L'ordre décroissant de cette sensibilité est le suivant : lapin, cobaye, pigeon, chien. Malgré un nombre très considérable de passages (l'auteur en a fait plus de 150 en série continue), on ne peut pas arriver à obtenir, avec les staphylocoques, une virulence comparable à celle que possèdent souvent d'emblée d'autres microbes, tels que le bacille diphtérique, le streptocoque ou le bacille du tétanos.

Pour la préparation des toxines, après avoir essayé les divers procédés connus (filtration, chauffage, précipitation par les agents chimiques), il a donné la préférence à la filtration par la bougie Chamberland. Il faut employer de ces toxines des doses relativement élevées pour tuer les animaux en vingt-quatre heures. Mais leurs effets toxiques se manifestent même pour des doses très petites et inoculées sous la peau ; les lapins, en particulier, s'ils ne succombent pas à un empoisonnement aigu, ne tardent pas à mourir de cachexie. On peut reproduire avec les toxines la plupart des manifestations morbides que provoquent les microbes (œdème, suppuration, nécrose, septicémie, cachexie).

L'immunisation des animaux est en rapport avec la quantité totale de toxine injectée. Il faut beaucoup de temps et beaucoup de toxine pour la réaliser à un degré suffisant, mais elle n'en est que plus stable.

Le sérum des chiens ainsi immunisés possède des propriétés bactéricid[illegible] antitoxiques plus ou moins actives suivant le degré de la vaccination. Mais une condition essentielle, non seulement de son efficacité mais même de son innocuité, c'est de ne pas l'extraire trop tôt : il convient d'attendre que la toxine ait pu être complètement digérée, sinon l'on s'expose à recueillir un sérum encore toxique. Fait curieux, et dont M. Capman affirme l'authenticité, ce sérum trop tôt recueilli peut même se trouver plus toxique que la toxine injectée. Tout porte à penser que cet accroissement temporaire de toxicité est dû à une réaction particulière du foie.

L'auteur saigne donc l'animal de quinze jours à trois semaines après le retour de la température normale. A ce moment le sérum a cessé d'être dangereux, et il est devenu efficace. Son efficacité thérapeutique est incontestable, qu'on l'injecte comme préventif ou comme curatif, contre la culture ou contre la toxine. Naturellement, sa puissance d'action, c'est-à-dire les doses à employer, varient avec les conditions dans lesquelles on l'applique; il faut, pour prévenir l'infection, une dose moindre que pour la guérir; la toxine est plus facilement annihilée que la culture; l'infection sanguine d'emblée réclame des doses plus massives que n'en exigent les lésions locales; enfin, la dose varie avec la virulence du microbe employé, et avec la race, l'âge et l'état de santé antérieur des animaux mis en expérience.

PATHOLOGIE GÉNÉRALE. — **Sur le pouvoir pathogène du Proteus vulgaris chez l'homme, sa virulence et ses propriétés agglomérantes.** — Dans le groupe des types microbiens décrits par les bactériologistes sous le nom de *Proteus*, le *Proteus* dit *vulgaris* paraît jouer le rôle le plus important dans la pathologie humaine. *MM. Lannelongue* et *Achard* l'ont rencontré deux fois dans la méningite putride et deux fois dans des abcès mastoïdiens. La virulence de ce microbe est assez grande pour qu'ils aient pu déterminer expérimentalement chez les animaux des phlegmons gangreneux, de la péritonite, des ostéomyélites, etc., tout comme chez l'homme.

Le *Proteus vulgaris* tue par les produits toxiques et n'amène des lésions localisées que lorsqu'il est associé à d'autres microbes. Injecté dans le sang des animaux, il est détruit par les phagocythes. Enfin, et c'est là un fait nouveau et important, il subit dans le sérum provenant d'animaux immunisés le curieux phénomène de l'*agglutination*. Cette action agglomérante qui ne se montre que du troisième au quatrième jour après l'inoculation et qui persiste même après la mort, pendant la putréfaction, peut servir à faire le diagnostic, chez l'homme, d'une infection protéo-bacillaire par le *Proteus vulgaris*.

PATHOLOGIE MÉDICALE. — *M. B. Boukleïeff* adresse une réclamation de priorité au sujet de la communication de MM. Binet et Courtier **sur la névropsychose.**

Il joint à sa note quelques observations relatives à l'action **des rayons X sur les microbes et les maladies infectieuses.**

E. Rivière.

INFORMATIONS

Projection sur le terminateur de Mars. — Le 28 août, à 4h45m du matin, *M. W. J. Hussey*, astronome à l'Observatoire Lick, a remarqué une brillante projection sur le terminateur de Mars.

Les coordonnées de cette projection sont : longitude, 275° ; latitude australe, 50°, ce qui la place dans la région blanche appelée la Chersonèse dans la carte de la planète Mars dressée par Schiaparelli.

L'éclipse de soleil du 9 août 1896. — *M. Geelmuyden*, astronome de l'Observatoire de Christiania, donne dans *Astronomische Nachrichten* (n° 3378) quelques notes sur cette éclipse. Nous en extrayons ce qui suit :

Un jeune étudiant, *M. Lous*, a observé l'éclipse aux environs de Bodö. Il se trouvait au sommet de la montagne Ilegmotind (latitude, 67°25'; longitude, 14°58' E. de Greenwich ; altitude, 500 mètres).

Le ciel était parfaitement pur, mais la mer était cou-

verte de brouillard jusqu'à plusieurs kilomètres de la côte.

Avant la totalité, M. Lous fixa son attention sur l'arrivée de l'ombre : il en a remarqué d'abord la descente dans l'air, puis la marche sur les quelques kilomètres de terre qui le séparaient de la côte. Mais la rapidité de ce phénomène fut telle qu'il n'en put évaluer la durée.

Immédiatement après la totalité, cet observateur examina le soleil éclipsé avec une petite lunette de Plössl de 26 millimètres d'ouverture grossissant quatorze fois; puis il fit de mémoire une esquisse de la couronne. Voici la description de cette figure, en comptant les angles du point du bord supérieur coupé par le cercle de déclinaison du centre, et dans le sens ordinaire.

De 350° à 50° et autour de 180°, la largeur de la couronne était de 16′.

De 50° à 130° ou 140°, elle allait jusqu'à 30′, partagée en deux parties par une coupure radiale dirigée vers la couronne intérieure à environ 80° ou 90° de longitude.

De 280° à 350°, on distinguait deux aigrettes réunies vers leurs bases à peu près à 310°, et toutes les deux effilées dans les parties extérieures. La plus grande extension de l'une était de 36′ entre 290° et 300° ; celle de l'autre, qui s'élevait presque verticalement atteignait 50′ entre 330° et 340°.

On apercevait trois protubérances rouges aux longitudes de 75°, 100° et 280° ; la dernière était visible à l'œil nu.

Il est bien entendu que ces nombres ne sont qu'approximatifs. La hauteur du soleil était de 7°15′.

Le ciel était couvert à Christiania où l'éclipse commençait avant le lever du soleil. Cet astre, visible à travers les nuages avant le dernier contact, disparut bientôt.

Fluorescence des vapeurs de sodium et de potassium. — *MM. Wiedemann* et *Schmidt* publient, dans les *Annalen der Physik und Chemie*, les résultats de leurs recherches sur la fluorescence des vapeurs de sodium et de potassium.

Cette fluorescence est très marquée, le sodium donnant une lueur verte et le potassium une lueur rouge. Le spectre fourni par ces vapeurs sous l'influence des décharges électriques, paraît correspondre au spectre des fluorescences et la règle de Stokes s'explique comme dans les autres cas de fluorescence.

Cette fluorescence des vapeurs métalliques pourrait jeter un jour nouveau sur la nature restée obscure jusqu'ici de certaines fluorescences astro-physiques.

Mœurs carnivores des guêpes. — Personne n'aime les guêpes, et personne encore n'a trouvé dans leur caractère un trait capable de les réhabiliter aux yeux du public. Un naturaliste irlandais, cité par *Nature*, a pourtant fait récemment une observation qui sera de nature à faire juger plus favorablement cet hyménoptère, malgré ses méfaits. Il a remarqué un jour beaucoup de guêpes qui bourdonnaient autour d'une vache. Regardant de plus près, pour voir ce que pouvaient bien faire ces guêpes, il vit qu'elles ne s'attaquaient nullement à la vache, mais qu'elles guettaient les mouches, et à mesure que celles-ci se posaient sur le quadrupède, s'élançaient sur elles et s'en emparaient. C'était une chasse aux mouches organisée.

Une fois la mouche saisie, la guêpe lui enlevait les deux ailes, et parfois la tête ou quelques pattes, puis l'emportait avec elle, probablement pour l'offrir aux jeunes encore logées au nid. Il était facile de distinguer les deux vols, celui des guêpes qui portaient leur proie au nid, et celui des guêpes qui revenaient du nid vers les vaches, pour faire de nouvelles provisions. Une des vaches, de couleur blanche, était particulièrement l'objet des attentions des guêpes : les mouches, posées sur celle-ci, étant évidemment plus faciles à apercevoir que sur les vaches de couleur sombre. L'observateur évalue à 300 ou 400 le nombre de mouches qui ont pu être tuées de la sorte par les guêpes pendant les vingt minutes qu'il a passées à observer ce curieux manège. Il n'y a pas à douter de l'exactitude de l'observation, et nous serions fort enclins à reconnaître quelque utilité à la guêpe, — au point de vue humain, — si seulement celle-ci voulait bien satisfaire plus souvent ses appétits carnivores aux dépens de l'insecte insupportable.

Le microbe de la variole. — Il semble que juste cent ans après la découverte de la vaccine, le microbe du cow-pox qui, ainsi que celui de la variole, avait jusqu'à ce jour résisté aux investigations de nombreux savants, soit à son tour découvert.

M. Kourloff vient en effet de publier une étude d'où il résulte que la vaccine serait due à des parasites n'appartenant pas au genre des bactéries, mais bien à celui des amiboïdes. C'est sous cette forme très nette qu'on l'observerait dans la cornée après inoculation expérimentale. On le verrait alors se développer par division directe et probablement par bourgeonnement.

Ce parasite se loge dans le protoplasma des cellules épithéliales des pustules, sans atteindre leur noyau.

C'est sous cette forme qu'il conserverait ses propriétés nocives et pourrait être inoculé à un autre animal sensible, chez lequel il se développe sous le même aspect.

Destruction des champignons parasites des poissons. — *MM. Étangs et Rivières* rappellent, d'après un travail récent publié en Allemagne, les principales indications qui se rapportent à la destruction de l'affection parasitaire des poissons, appelée la *mousse* en France, et qui est due à différents champignons de la famille des saprolégniées. On emploie souvent les solutions salines, qui tuent soit en déshydratant, soit en empoisonnant. Pour obtenir le premier résultat, on se sert de chlorure de calcium à 10 ou 15 p. 100 appliqué pendant quinze minutes sur les points infectés. Pour empoisonner, on peut se servir de sulfate de zinc ou de cuivre à 1 gramme ou 50 centigrammes par litre d'eau, agissant pendant quinze ou trente minutes. Les acides borique et salicylique ont peu d'action : mieux vaut avoir recours aux remèdes qui viennent d'être énumérés.

Le lait en Russie. — *M. Sacharbekoff*, du Laboratoire municipal de Saint-Pétersbourg, fait entendre, d'après *Nature*, un cri d'alarme sérieux en ce qui concerne la composition du lait qui se vend dans la capitale russe. Les microbes y sont plus abondants qu'il ne serait décent, et tandis que 50 000 bactéries par centimètre cube de lait constituent un chiffre raisonnable, le lait de Saint-Pétersbourg dépasserait par trop ces limites : on y a trouvé jusqu'à 115 millions de ces êtres. C'est beaucoup trop, assurément ; encore le lait de Giessen va-t-il plus loin encore : on y a trouvé 169 millions de bactéries. Il y a manifestement quelque chose à faire pour la santé publique et pour la protection de l'enfance : la mortalité par la diarrhée infantile est très considérable. La plainte que fait entendre M. Sacharbekoff surprendra beaucoup de voyageurs qui savent par expérience combien, de façon générale, le lait est excellent en Russie.

Les Huns en Suisse. — *Scottish Geographical Magazine* donne, d'après un recueil allemand, quelques curieuses

notes sur l'ethnologie du val d'Anniviers, en Suisse. C'est une vallée longue, étroite, profonde, qui donne dans la vallée du Rhône, et a été creusée par un torrent rapide, la Naviscence. Elle renferme plusieurs villages, entre autres Chandolin, qui, à la hauteur de 1 639 mètres, est une des paroisses les plus élevées d'Europe. Sa population a donné lieu à de vives controverses. E. Desor la considère comme étant d'origine arabe, et Fröbel et Tschudi la regardent comme d'origine celte. *M. A.-K. Fischer*, dans un travail récent, émet une autre opinion : il considère les habitants du val d'Anniviers comme étant des Huns, conformément à la tradition locale. Une petite bande de Huns se serait séparée du corps principal, et se serait établie dans le val Tournanche ; puis, à l'invasion des Lombards, dans la seconde moitié du VIe siècle, elle aurait fui dans le val d'Anniviers, alors inhabité, et y aurait conservé depuis lors ses positions, restant très isolée des voisins, et ayant été convertie au christianisme vers le XIIe siècle. Beaucoup de caractères du dialecte employé et beaucoup de coutumes semblent indiquer, d'après M. Fischer, l'exactitude de cette interprétation.

Botanique expérimentale. — Parmi les travaux présentés à la dernière réunion de l'Association américaine pour l'avancement des sciences (à Buffalo, au mois d'août dernier), nous en remarquons deux, qui, d'après le compte rendu que donne *Science*, ont un réel intérêt pour les trop rares biologistes qui s'adonnent à l'expérimentation dans le domaine de la botanique. L'un est de *Mac Dougal*, et se rapporte à l'influence de la pluie sur la forme et la texture des feuilles. Le plus important travail qui ait été publié sur ce sujet est celui de *M. Stahl* en 1893 ; depuis, *M. Jungner* a fait aussi de nombreuses observations et expériences. Les caractères qui sont particulièrement dus à la pluie sont, d'après Stahl et Jungner, la forme émoussée de la pointe, l'absence de découpures, l'aspect satiné, soyeux de la surface supérieure, avec adhésion facile de l'eau, les sillons profonds au-dessus des nervures. D'après M. Mac Dougal, M. Jungner a pu faire apparaître certains de ces caractères, entre autres l'aspect soyeux de la surface supérieure, et la position pendante du limbe, en soumettant expérimentalement les feuilles de certaines espèces à l'action de l'eau. M. Mac Dougal a pu encore, en soumettant des filants d'*Arisaema triphyllum*, de *Trillium erectum* et de *Trillium recurvatum* à l'action d'une pluie artificielle continue, pendant dix ou vingt jours, obtenir les caractères dont parle Jungner, et encore diminuer les dentelures marginales et augmenter la profondeur des sillons. Chez l'*Arisaema*, la feuille a pris une forme convexe, la convexité étant dirigée vers le haut, et l'apparence satinée des feuilles paraît être due à l'aplatissement des cellules épidermiques, qui cessent de faire saillie vers l'extérieur, et peut-être s'ajoute-t-il quelques modifications chimiques dans le caractère des parois extérieures de ces cellules.

M. Hermann von Schrenck a fait connaître quelques faits intéressants à l'égard des modifications que subissent les plantes aériennes quand elles poussent dans l'eau. Ces modifications consistent principalement en ce qu'il se développe une masse de tissu spongieux, d'aérenchyme, et qu'il se forme des lentilles de très grandes dimensions.

Action du vent et de la pression atmosphérique sur les marées. — Une Commission spéciale chargée par l'Association britannique pour l'avancement des sciences, d'étudier l'effet du vent et de la pression atmosphérique sur les marées, vient de publier son rapport.

Ce rapport est basé sur les relevés faits dans cinq ports choisis comme représentant le mieux les conditions de la marée sur les côtes anglaises : Liverpool, Sheerness, Portsmouth, Hull et Boston. Voici les conclusions de la Commission :

1° Les marées sont influencées et par le vent et par la pression atmosphérique, dans une mesure telle que leur hauteur s'en trouve considérablement modifiée.

2° La hauteur d'un quart environ des marées est affectée par le vent.

3° La pression atmosphérique affecte les marées dans un rayon si étendu que les indications locales fournies par le baromètre en un point donné ne sauraient être un indice sûr de l'effet produit sur la marée en ce point.

4° En s'en tenant aux résultats généraux, il est certain qu'il existe une relation directe entre la force et la direction du vent d'une part, et la hauteur des marées d'autre part. Il y a toutefois de telles discordances pour les marées locales qu'il n'est pas possible d'établir une formule donnant la variation de hauteur due à une intensité donnée du vent.

5° Les résultats enregistrés dans le rapport montrent que l'influence de la pression atmosphérique est plus grande qu'on ne l'admet généralement, une variation de $12^{mm},5$ dans la pression moyenne donnant lieu à une variation de $0^{m},38$ dans la hauteur de la marée.

Les typhons à Hong-Kong. — Les typhons sont fréquents à Hong-Kong, et les autorités ont reconnu la nécessité de faire connaître au public l'approche de ces tourmentes parfois désastreuses. Quelques signes sémaphoriques très simples sont employés par l'Observatoire de Hong-Kong pour arriver à cette fin. Un ballon rouge indique l'approche d'un typhon à plus de 300 milles de distance dans l'est. Un ballon noir indique que le typhon est à moins de 300 milles ; et un coup de canon annonce l'arrivée imminente du coup de vent. A ce signal, dit *Gardener's Chronicle*, qui relate les impressions d'un témoin oculaire, tout le monde se met en garde. « Les résidents ferment leurs maisons et barricadent les portes et les fenêtres. Les capitaines des navires dans le port conduisent ceux-ci aux points sûrs où ils ne pourront briser leurs amarres. Au Jardin botanique, nous nous hâtons de transporter les plantes dans les lieux abrités ; de fermer les serres, de rouler les paillassons, et de mettre en sécurité tout ce qui peut souffrir de la tempête. » Le typhon de cette année a fait beaucoup de mal ; il faudra trente ans pour que le Jardin botanique redevienne ce qu'il était.

Arc-en-ciel lunaire. — Un arc-en-ciel lunaire a été observé le 4 octobre, à Portmadoc (Galles du Nord). *M. Walter Williams* en donne la description dans *Nature*.

Les couleurs du prisme paraissaient à l'arête occidentale d'un nuage noir se déplaçant rapidement vers l'est. Ce nuage était visiblement très en avance sur un autre nuage mince, d'une blancheur de perle, entourant le disque lunaire ; pourtant les deux nuages semblaient continus et la blancheur soyeuse de l'un formait un contraste frappant avec l'arc coloré visible sur l'arête de l'autre. Il n'y avait pas d'autre nuage dans le voisinage immédiat de la lune.

Le phénomène s'est produit à $9^{h},40$ du soir ; l'arc était visible sur une longueur d'environ douze fois le diamètre apparent du satellite ; il n'a guère persisté que quatre minutes.

Les pluies de septembre. — Autant le mois de septembre de 1895 était beau, sec et chaud, autant celui

de 1896 a été désagréable dans toute l'Europe. La température a été souvent plus basse que la normale, et la pluie est tombée en abondance, en excès même. En Angleterre, pareille chute pluviale ne s'était vue depuis que le pluviomètre de Rothamsted existe, c'est-à-dire depuis 1853. Sir John Lawes a constaté, en effet, que, pour septembre 1896, la chute pluviale a été de plus de 20 centimètres, à Harpenden et dans le voisinage, au lieu de 6 centimètres et demi environ, qui est le chiffre normal pour ce mois. Depuis 1853, le mois le plus pluvieux a été celui d'octobre 1865, mais la chute fut inférieure à ce qu'elle a été le mois dernier, de sorte que septembre 1896 se trouve être le mois le plus pluvieux qu'il y ait eu en Angleterre depuis quarante-trois ans. La quantité d'eau tombée correspond à plus de 800 tonnes par *acre* de terre (l'acre est égal à 4 dixièmes d'hectare).

Expériences sur la combustion de l'acétylène. — *M. H. Le Chatelier* a fait, sur la combustion de l'acétylène, des expériences dont les résultats peuvent être formulés comme il suit :

Les mélanges de ce gaz avec l'air, renfermant moins de 7,7 p. 100 de gaz combustibles, brûlent avec une flamme jaune, dont l'éclat croît avec la proportion de gaz. Il se forme exclusivement de l'acide carbonique et de l'eau.

De 7,7 à 17,3 p. 100, la flamme est bleue ; il se forme de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène, en même temps que l'eau et l'acide carbonique.

Au delà de 17,3, il se forme de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène, en même temps qu'une certaine proportion de gaz restée inaltérée. En même temps, il se précipite du carbone non brûlé qui, à partir de 25 p. 100, forme un nuage noir absolument opaque.

Les mélanges de ce gaz avec l'air ne commencent à être inflammables qu'à partir de la teneur de 2,7 p. 100, et cessent de l'être au delà de 65 p. 100. Comme terme de comparaison, on peut rappeler que le gaz d'éclairage ne commence à donner des mélanges inflammables qu'à partir de la teneur de 8,1 p. 100.

L'acétylène est beaucoup plus inflammable que les autres gaz combustibles, même que l'hydrogène ; sa température d'inflammation est voisine de 500°. Un mélange avec l'air, enfermé dans un tube à essais, s'enflamme rapidement quand on chauffe extérieurement le tube sur une lampe à alcool.

Les mélanges les plus combustibles, renfermant des proportions de gaz comprises entre 5 et 15 p. 100, ont une vitesse de propagation comprise entre 4 et 8 mètres. Au delà de 25 p. 100, la vitesse tombe au-dessous de $0^m,40$ par seconde. Elle n'est plus que de $0^m,05$ par seconde à la limite supérieure d'inflammabilité, correspondant à la teneur de 65 p. 100.

Dans les mélanges à vitesse maxima, correspondant aux teneurs de 8 à 10 p. 100, la flamme remonte à travers des tubes de 1 millimètre de diamètre, mais est arrêtée par les tubes de $0^{mm},5$ de diamètre.

Le calcul assigne à ce gaz, brûlé avec l'air, une température de combustion de 2 400°, supérieure de 500° à la température de combustion du gaz d'éclairage qui est de 1 900°.

Le pouvoir éclairant de ce gaz tient à deux causes : 1° à l'*abondant dépôt de carbone* qui se produit pendant la combustion et qui suffirait à lui seul à lui donner un pouvoir éclairant quadruple de celui du gaz d'éclairage, comme le montrent les résultats obtenus avec le gaz carburé par la naphtaline ; 2° à la *température élevée de sa combustion*, qui suffirait, à elle seule, d'après les résultats obtenus par les récupérateurs, à lui assurer un pouvoir éclairant triple de celui du gaz ordinaire. La réunion de ces deux causes suffit pour prévoir que le pouvoir éclairant de l'acétylène doit être au moins douze fois celui du gaz ordinaire, ce qui est bien d'accord avec les résultats déjà annoncés.

La flamme de l'acétylène tend à être fuligineuse. Pour éviter cet inconvénient et donner à la flamme tout son éclat, il faut brûler le gaz sous une pression très forte et avec des becs à fente très fine, ce qui, au point de vue pratique, occasionne de nombreuses difficultés. On peut éviter ces difficultés en mêlant le gaz, avant sa combustion, avec un volume d'air variant de une fois à deux fois son propre volume. L'addition de petites quantités d'air à l'acétylène ne réduit pas son pouvoir éclairant, comme elle le fait pour le gaz ordinaire, en raison du grand excédent de carbone disponible. Il serait plus avantageux encore de mêler le gaz avec un volume d'oxygène compris entre le dixième et le cinquième de son propre volume, ce qui élèverait la température de combustion. Pour éviter les accidents pouvant résulter d'une addition exagérée d'air ou d'oxygène, il ne faut faire le mélange qu'au bec même où se fait la combustion, en employant, pour le mélange avec l'air, le dispositif du brûleur Bunsen et pour le mélange avec l'oxygène le dispositif des chalumeaux ordinaires à gaz.

Il semble qu'en raison de sa basse température d'inflammation et de sa basse limite d'inflammabilité, l'acétylène conviendra particulièrement pour alimenter les petits moteurs à gaz.

Le jaunissement des vins blancs. — On sait que les vins blancs subissent assez souvent une altération se manifestant à différents degrés, tantôt par une teinte jaune plus ou moins accentuée, la limpidité restant parfaite, tantôt par un brunissement accompagné d'un trouble persistant et d'une précipitation de la matière colorante. La première forme n'est réellement nuisible que pour les vins que l'on est habitué à voir complètement incolores comme le champagne ; la deuxième forme est toujours très grave. Des filtrages au filtre Chamberland ont montré que le jaunissement n'est pas d'origine microbienne. *M. G. Gouiraud* donne, dans la *Revue de Viticulture*, le compte rendu de recherches qu'il a faites au sujet de cette maladie et qui lui ont montré que le jaunissement ou casse est dû à l'oxydation d'une substance analogue à la matière colorante des vins rouges. Cette oxydation est provoquée par une diastase spéciale sécrétée dans le raisin et passée dans le vin. Le jaunissement est surtout à craindre dans les années sèches et chaudes et lorsque le raisin a été cueilli à maturité trop avancée ; une mauvaise fermentation augmente les chances d'altération. Pour s'assurer si un vin jaunira ou non en vieillissant, on en tire un verre que l'on laisse exposé pendant deux ou trois jours à l'air ou que l'on fait traverser par un courant d'air ; s'il reste intact, c'est un signe que l'altération ne se produira pas ultérieurement. Dans le cas contraire, on prévient le jaunissement en chauffant le vin à 65° pendant quelques instants ; ce qui oblige à ajouter ensuite des levures cultivées lorsque le vin doit être transformé en vin mousseux. Quand la maladie a commencé à se déclarer, on réussit généralement à la guérir soit par une nouvelle fermentation, soit par une forte aération suivie d'un collage énergique ou d'une bonne filtration.

Expédition Peary. — L'expédition Peary est revenue de

son voyage au Groenland. Elle n'a pas eu tout le succès qu'elle attendait : son but était principalement de ramener avec elle la météorite énorme qui s'y trouve, et les instruments emportés ayant été trop faibles pour mouvoir cette masse qui pèse 40 tonnes environ, elle a dû laisser celle-ci en place. Elle retournera l'an prochain, mieux équipée, et réussira sans doute dans son dessein. Il faut espérer toutefois que les Esquimaux, qui exploitent ce bloc depuis des années, n'en auront pas trop réduit le volume quand on viendra le leur prendre.

Société américaine d'hygiène publique. — La Société américaine d'hygiène publique s'est réunie du 15 au 18 septembre, à Buffalo, sous la présidence de M. Édouard Liceaga, de Mexico. Des délégués du Mexique, du Canada et de la plupart des États de la grande fédération américaine ont exposé les progrès accomplis dans la lutte incessante contre la fièvre jaune, la variole, la diphtérie, etc.

Le prochain Congrès se réunira à Philadelphie, l'an prochain, sous la présidence de M. Hornbeck, de Charleston.

Périodiques étrangers. — *Science Progress* pour octobre représente le premier numéro d'une nouvelle série. Désormais cet intéressant recueil paraîtra tous les trois mois seulement, au lieu d'être mensuel (octobre, janvier, avril, juillet), et chaque fascicule sera plus volumineux. Pour notre part, nous regrettons cette réduction numérique, mais les éditeurs ont sans doute de bonnes raisons pour s'y résoudre. Le numéro que voici renferme d'excellents articles : sur la prédiction scientifique du temps, par *M. J. G. Symons*, à recommander aux fantaisistes et ignorants de la météorologie, et à ceux qui prennent au sérieux les prédictions de l'*Almanach Hachette* et autres publications du même acabit; histoire naturelle des roches ignées, par *M. A. Harker;* travaux récents sur les nerfs viscéraux, par *J. Gregor Brodie;* notes sur les parasites, par *A. E. Shipley;* la tératologie dans la botanique moderne, par *M. K. Goebel;* système nerveux des Cœlentérés, par *S. J. Hickson;* paléobotanique et évolution, par *A. C. Seward.*

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Le compresseur d'air Chaquette et le rendement des compresseurs.

Le numéro de la *Revue Scientifique* du 30 octobre 1896, dans les Informations, sous le titre *le Mouvement perpétuel*, donne une appréciation très dure et, d'ailleurs, inexacte, du *compresseur d'air à manège* établi par *M. Chaquette* dans ses usines du Connecticut, aux États-Unis. Cet appareil, fort intéressant et pratique, existe et fonctionne : il a été décrit par le journal spécial américain *Iron Age*, qui en a donné des photographies, et ne tend nullement à résoudre le fameux problème du mouvement perpétuel. Il ne convient assurément pas d'en laisser l'impression aux lecteurs de la *Revue Scientifique*, et cela, en partant d'une faute de compréhension du texte anglais qui décrivait cet appareil.

M. Chaquette déclare que son compresseur, lorsque le manège tournera à raison de dix révolutions par minute, pourra donner un rendement de 0,95. La note de la *Revue Scientifique* en déduit « qu'il suffit de 4 et demi p. 100 de la puissance totale pour faire marcher la roue et qu'il reste 95 et demi p. 100 de disponible » : d'où le reproche grave fait à M. Chaquette de viser à la réalisation absurde du mouvement perpétuel.

S'exprimer ainsi, c'est ignorer absolument en quoi consiste le rendement d'un compresseur. Nous remettrons les choses au point en rappelant en quoi consiste ce rendement, peut-être n'est-il pas inutile de le répéter, puisque l'on peut être accusé de rêver le mouvement perpétuel en disant qu'un compresseur donne un rendement de 0,90.

Le rendement d'un compresseur d'air est volumétrique ou dynamique.

Le *rendement volumétrique* s'obtient en calculant le nombre des coups de piston nécessaires pour remplir un réservoir d'air à la température ordinaire et à la pression que doit produire le compresseur, et en mesurant ensuite le nombre de coups nécessaires pour que le compresseur ait effectivement rempli le réservoir d'air à la pression considérée.

Le rapport de ces deux nombres est le *rendement volumétrique*.

Le *rendement dynamique*, c'est le rapport entre le travail nésessaire pour comprimer à la température constante le poids d'air fourni par le compresseur, et le travail total que pourrait produire la vapeur servant de force motrice pour comprimer l'air.

On trouvera des exemples de ces calculs de rendement dans l'excellent ouvrage de M. A. Gouilly, *Air comprimé ou raréfié*, qui fait partie de l'*Encyclopédie des aide-mémoire* publiée chez Gauthier-Villars et chez Masson par M. Léauté, membre de l'Institut.

Le *rendement volumétrique* d'un compresseur peut être pris égal à 0,90 avec des compresseurs du modèle usuel, à piston, bien construits. Les compresseurs à piston hydraulique, fonctionnant à deux atmosphères, avec une vitesse de piston de $0^{m},33$, peuvent avoir un *rendement dynamique* de 0,90. Selon la pression et la vitesse du piston, le rendement dynamique varie de 0,75 à 0,80 et 0,90.

M. Chaquette est donc fort excusable de prétendre à un rendement de 0,95. L'atteint-il? L'atteindra-t-il? C'est une autre question. N'y parviendra-t-il que grâce à une complication de mécanisne gênante? C'est une hypothèse possible.

Mais de là à chercher le mouvement perpétuel, ce qui est, en tous pays, la caractéristique du délabrement cérébral, il y a une grande distance. Ce sera, en ce qui concerne la question des compresseurs, notre conclusion technique.

Max de Nansouty.

La tempête du 23 au 28 septembre 1896.

Une tempête épouvantable, qui a duré au moins cinq jours, du 23 au 27 septembre inclusivement, a fait de nombreux sinistres sur nos côtes et sur celles d'Angleterre. Nous nous proposons d'en résumer les traits principaux, que nous empruntons aux journaux quotidiens, et surtout au *Temps*.

La journée du 23. — Un violent ouragan, accompagné de coups de vent du S. W. et de rafales de pluie s'est déchaîné sur la Manche, très violent pendant la journée du 22, le vent a encore augmenté au commencement de la nuit.

Au Havre, vers 6 heures du soir, l'eau affleurait les quais ; la mer déferlait avec furie sur le boulevard maritime, sur la jetée et le long du port de la Floride.

Le 23 au matin, on constatait une accalmie, et l'on n'avait heureusement à signaler aucun accident sérieux ni dans le port ni sur la côte.

A Calais, le vent a soufflé avec violence pendant toute la nuit, si bien que le paquebot-poste de Douvres était arrivé avec deux heures de retard.

A Cherbourg, après une forte pluie (25^{mm} d'eau), une violente tempête de S. W. a sévi sur le littoral, et comme la mer était mauvaise depuis le 22, de nombreux navires ont dû s'abriter dans la rade et même y subir les réparations nécessitées par leurs avaries.

La journée du 24. — La tempête a continué à sévir avec intensité. Au Havre, la mer déferlait contre les fortifications : elle a entamé les épis de protection de la plage et détruit les travaux de terrassement commencés. Les épaves apportées le long de la côte font craindre des sinistres en mer.

A Dunkerque, la mer était démontée. Une flottille de bateaux de pêche s'est réfugiée dans le port, ainsi que le lougre gravelinois Charles, qui avait perdu sa mâture.

A Calais, la bourrasque a été fort violente. Les toitures des maisons ont eu beaucoup à souffrir. Le service postal a été retardé et même interrompu. Le trois-mâts *Prosper*, monté par huit hommes d'équipage et jaugeant 234 tonneaux, qui allait de Fécamp à Dunkerque, peut être considéré comme perdu.

A Saint-Malo se faisait sentir une forte tempête d'W. Le canot des bains a été emporté ainsi que plusieurs cabines de Paramé.

La bourrasque a pareillement ravagé le continent : à Rambouillet, à Bruxelles; les côtes de Belgique et celles d'Angleterre sont très éprouvées.

La journée du 25. — L'ouragan a encore redoublé sa violence, et le baromètre a subi une baisse extraordinaire pour le mois de septembre : la hauteur barométrique, qui était de 762 millimètres le 24, n'était plus que de 728 millimètres le 25. (Depuis 1809, on n'a jamais enregistré une baisse aussi rapide à Paris.) Or, la pression minima pour septembre a été enregistrée à Montsouris (où le service ne fonctionne régulièrement que depuis 1873) en 1885 et se chiffrait par 743 millimètres.

Cette faible hauteur se rencontre rarement : le 21 février 1893, on notait $728^{mm},93$, et l'on enregistrait de nombreux sinistres. Le 25 décembre 1821, le baromètre s'abaissait à $719^{mm},2$ préludant à l'hiver rigoureux de 1822.

Suivant les déclarations faites au *Bureau central météorologique*, la tempête qui sévit sur la Manche, la Bretagne et les côtes de Gascogne, vint d'Amérique douze heures plus tôt qu'on ne l'attendait.

Au Havre, un vent furieux de S. W. souffle sans relâche, accompagné d'averses. La mer est démontée. Le service téléphonique est suspendu sur les trois lignes qui vont à Paris.

A Fécamp, des arbres sont arrachés sur la place de l'Hôtel-de-Ville. On déménage à la hâte les cabines et le matériel des bains, car la mer, démontée comme on le voit rarement, au dire des marins, déferle furieusement sur le quai des Pilotes.

A Brest, le temps est très mauvais.

A Paris, le vent souffle violemment : sa vitesse à la tour Eiffel est de 34 mètres par seconde.

A Saint-Cloud, le parc est ravagé par la bourrasque.

La journée du 26. — La tempête continue à faire rage.

En face de Saint-Pierre-en-Port, le steamer anglais, *Niernan*, chargé de houille, a coulé. Au Havre, le vent est violent, et la mer rejette des épaves qui annoncent des sinistres.

Le steamer anglais *Sommerton* s'est perdu par suite d'un échouement en amont de Honfleur. A Cherbourg, deux navires ont été jetés à la côte sous les bains : le *Cécile* est perdu, mais son équipage a été heureusement sauvé; l'autre a pu être renfloué.

A Rochefort, Nantes, Douarnenez, les Sables-d'Olonne, Bordeaux, Arcachon, Royan, on signale une grande tempête.

Une dépêche de Marseille annonce que l'ouragan a sévi sur tout le littoral.

L'intérieur des terres n'a pas été épargné : la tourmente a parcouru Alençon, Saint-Lô, Morlaix, Angoulême, Bourges, Châtellerault, Montluçon, Clermont-Ferrand, Lourdes (le panorama a beaucoup souffert), Toulouse, Perpignan, Mâcon, Niort.

Les côtes d'Angleterre, de Belgique et de Hollande ont beaucoup souffert, ainsi que Berlin.

La journée du 27. — La bourrasque sévit toujours.

A Cherbourg, le phare qui se trouve à l'entrée du port de la Diélette, construit en tôle et haut d'environ 9 mètres, scellé dans la maçonnerie de la jetée, a été renversé au matin par l'ouragan.

A Brest, le dundee *Eurven*, mouillé en rade, est violemment lancé sur la grande jetée du S. au port de commerce, et par suite démoli.

A Douarnenez, le dundee *Saint-Germain* a coulé.

A Bordeaux le vent est toujours très violent et la mer houleuse.

A Lyon, le Rhône monte de $2^{m},50$ du 26 au 27; les parties basses de Seyssel sont inondées.

La bourrasque se fait sentir à Mossel, près de Prades, à Aix-les-Bains, et en plusieurs autres localités.

Une question se présente aux lèvres : « Ne peut-on prévoir le temps, et prendre des précautions à l'approche des tempêtes? »

Dans l'état actuel de la science, on ne peut émettre que des prévisions hypothétiques, car nous sommes avertis des tempêtes qui règnent en Amérique et se dirigent vers les côtes de France, mais nous ne pouvons les suivre dans leur marche à travers l'Océan; parfois elles se dirigent vers les côtes de Norvège; dans d'autres occasions, elles descendent vers l'Espagne.

En Autriche et en Allemagne, on prévoit mieux les gros temps qu'en France, car ces pays continentaux sont prévenus par le télégraphe de l'approche des fléaux qui ravagent les terres. Nous pourrions probablement utiliser les pigeons voyageurs : emportés par un navire, ces précieux messagers nous donneraient l'état atmosphérique observé au milieu de l'océan et nous permettraient une prévision plus sûre des cyclones et des tempêtes.

L. B.

La production et la consommation de la houille.

Les diagrammes ci-après, empruntés à *Engineering*, résument les principaux renseignements fournis sur la production et la consommation de la houille dans les pays producteurs, par M. Giffen, du *Board of Trade*, dans son rapport sur l'industrie minière dans les différents pays.

Le diagramme n° 1 met en lumière les grands progrès accomplis aux États-Unis où la production a augmenté de 62 p. 100 en 10 ans, alors qu'elle tend plutôt à diminuer en Angleterre. L'Allemagne est aussi en progrès, surtout si l'on tient compte que sa production de lignite

a passé en même temps de 14 millions 1/2 de tonnes en 1883 à 21 millions 1/2 en 1891. La production française est loin de s'être accrue dans les mêmes proportions, elle passe péniblement de 20 millions 3/4 à 25 millions 1/4.

Parmi les pays qui ne figurent pas sur le diagramme, il faut citer le Japon, qui a triplé sa production et donnait, en 1891, 3,2 millions de tonnes, et l'Autriche-Hongrie, également en progrès très sensible, avec 11 millions de tonnes environ pour 1893.

Le diagramme n° 2 donne la consommation de houille, obtenue en tenant compte des importations. En Angleterre, la réduction constatée pour la production se retrouve pour la consommation; elle est même un peu plus accentuée, car la consommation ne représente plus guère que 77 p. 100 de la production, alors qu'il y a 10 ans elle était de 82 p. 100. Comme le rendement des machines thermiques n'a pas augmenté dans des proportions très considérables, on peut conclure de cette double diminu-

Il est intéressant aussi de comparer le rendement annuel par mineur dans chaque pays, ce que permet de faire le relevé suivant, donnant l'évaluation en tonnes de cette quantité :

Années.	R^me-Uni.	États-Unis.	Allemagne.	France.	Autriche.	Belgique.
1888	333	...	290	217	219	186
1889	326	421	281	221	188	184
1890	308	443	268	216	183	174
1891	297	453	260	198	179	165
1892	281	468	247	197	179	165
1893	256	448	254	...	186	166

La production en Grande-Bretagne pour 1893 a été réduite par la grande grève; il n'en est pas moins évident que le rendement par mineur diminue, tandis qu'il augmente aux Etats-Unis et reste à peu près stationnaire dans les autres pays.

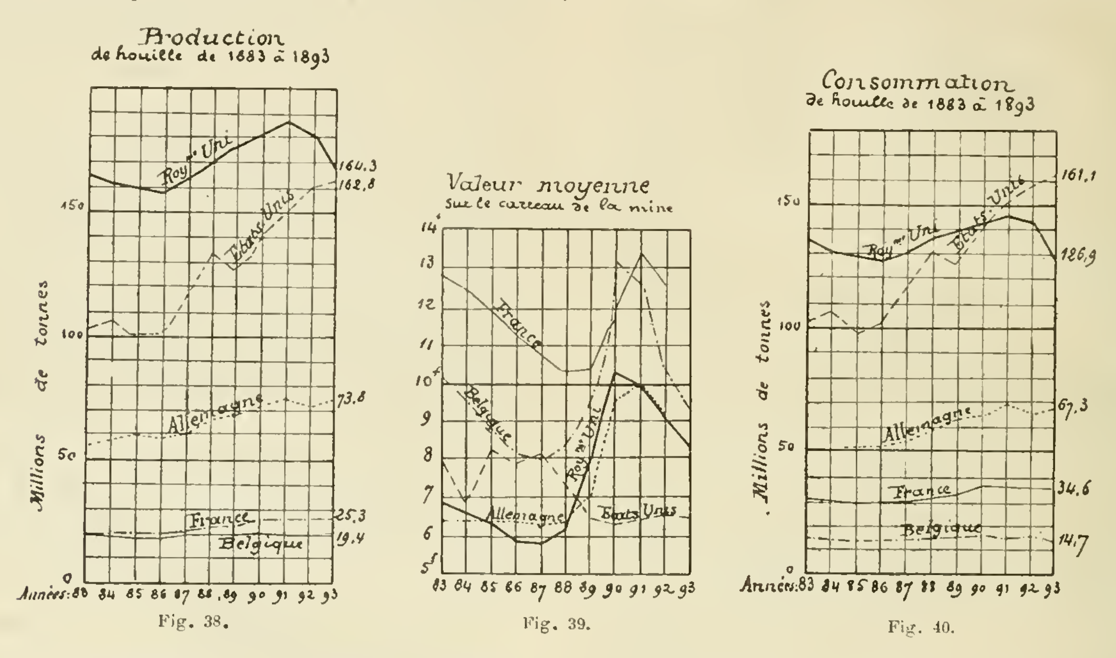


Fig. 38. Fig. 39. Fig. 40.

tion à une faible augmentation de la force mécanique en Angleterre.

Il n'en est pas de même aux Etat-Unis, qui consomment à peu près tout le charbon qu'ils produisent et pour lesquels on constate un relèvement rapide des deux courbes. La comparaison des deux diagrammes montre que l'Allemagne ne consomme pas toute sa production et exporte une partie importante de la houille qu'elle produit, tandis qu'au contraire, en France, l'importation atteint 9 millions de tonnes.

La Belgique exporte comme l'Allemagne une partie importante de sa houille (5 millions de tonnes): les autres pays, Autriche, Italie, Suède, Espagne, etc., sont des pays d'importation.

Le prix du charbon a une influence considérable sur l'extension de son usage; le diagramme donnant les prix à la mine pour les principaux pays est donc important. On y constate qu'en Europe les courbes de variations sont parallèles, ce qui montre bien l'influence prépondérante de la concurrence étrangère sur le prix des charbons. Dans les pays non producteurs, la houille reste à un prix à peu près constant, 8 fr. 75 en Espagne, 7 fr. 50 en Italie, 10 francs en Hongrie.

Les chemins de fer du Royaume-Uni en 1894.

La longueur livrée à l'exploitation et sa répartition entre l'Angleterre et le pays de Galles, l'Ecosse et l'Irlande, au 31 décembre des années 1893 et 1894, est résumée ci-dessous :

	Longueur exploitée au 31 décembre 1893.	Longueur exploitée au 31 décembre 1894.	Augmentation de longueur en 1894.
	kilom.	kilom.	kilom.
Angleterre et Pays de Galles.	23234	23388	154
Ecosse.	5173	5355	182
Irlande.	4812	4898	86
Total pour le Royaume-Uni.	33219	33641	422

La longueur totale se subdivise ainsi :

Lignes à deux voies.	18137	18330	193
Lignes à simple voie.	15082	15311	229

Il ressort du tableau qui précède que, pendant l'année 1894, l'accroissement des lignes mises en exploitation dans le Royaume-Uni a été de 422 kilomètres, représentant une augmentation de 1,3 p. 100. La longueur des parties de ligne à deux ou plusieurs voies s'est accrue de 193 kilomètres, soit de 1,1 p. 100. Elle représente 54,5 p. 100 de la longueur totale.

Le tableau suivant indique l'effectif moyen par kilomètre

exploité, des locomotives, des voitures à voyageurs et des wagons à marchandises, en service à la fin de l'année 1894.

	Locomotives.	Voitures à voyageurs.	Autres véhicules entrant dans la composition des trains de voyageurs.	Wagons à marchandises (1) et à bestiaux.	Véhicules divers.	Total général des voitures et wagons.
Royaume-Uni (1894) .	0,55	1,24	0,48	17,64	0,42	19,78
Royaume-Uni (1893) .	0,54	1,24	0.47	17,61	0,38	19.70

Les résultats spéciaux au service des voyageurs sont les suivants (Royaume-Uni, année 1894) :

	Nombre total des voyageurs.	Rapport p. 100 au nombre total.	Recette totale des voyageurs.	Rapport p. 100 à la recette totale.	Recette moyenne (par unité.
	—	—	—	—	—
			francs.		francs.
1re classe.	29821010	3,27	74143250	9,61	2,48
2e classe.	60161714	6,61	49311275	6,39	0,82
3e classe. . . . . . . (Y compris les trains parlementaires).	821430202	90,09	581905600	75,42	0,71
Abonnements.	— (a)	—	66203100	8,58	—
Total.	911412926	100 »	771563225	100 »	0,774(b)

a) Le nombre de billets d'abonnement délivrés pendant cet exercice est de 1184861.

b) Moyenne calculée sans tenir compte des billets d'abonnement.

La première classe a perdu 228000 voyageurs et 1757000 fr. de recette. — La deuxième classe a gagné 172000 voyageurs et perdu 2568000 francs de recette. — La troisième classe a gagné 38292000 voyageurs et 16323000 francs de recette. Elle entre dans les résultats totaux pour 90,13 p. 100 en nombre et 75, 42 p. 100 en recette.

La part de la troisième classe s'accroît chaque année; elle était, en 1893, de 89,96 p. 100 en nombre, et de 74,63 p. 100 en recette.

Les abonnements ont diminué de 390000 en nombre et augmenté en recette de 1632000 francs.

— L'alimentation de Paris en eau. — D'après les documents officiels, Paris a consommé, en 1895, tout près de 200 millions de mètres cubes d'eaux de source et de rivière se répartissant comme suit :

Eaux de rivières (service public).

Seine.	45719900	mètres cubes.
Marne.	27495450	—
Ourcq.	52191350	—
Puits artésiens	1814050	—
Ensemble.	127220750	—

Eaux de sources (service privé).

Vannes.	36135000	mètres cubes.
Dhuis.	6570000	—
Avre	29236500	—
Ensemble.	71941500	—

Soit, au total, 199162250 mètres cubes, ce qui représente une consommation moyenne par habitant et par jour de 225 litres.

Sur les 71941500 mètres cubes d'eaux de sources amenés à Paris en 1895, la consommation, dans le service privé, s'est élevée à 63875000 mètres cubes, soit 72 litres par tête d'habitant et par jour pour 80 litres amenés.

La consommation d'eaux de source est d'ordinaire fort variable suivant les saisons :

Moyenne en hiver (décembre, janvier, février), 165930 mètres cubes par jour.

Moyenne au printemps (mars, avril, mai), 173110 mètres cubes par jour.

Moyenne en été (juin, juillet, août), 183400 mètres cubes par jour.

Moyenne en automne (septembre, octobre, novembre), 179630 mètres cubes par jour.

Le nombre des abonnements aux eaux de source s'accroît dans une grande proportion à Paris, surtout depuis quelques années.

En 1880, on comptait 34938 abonnements aux eaux de source.

En 1885, 39219 abonnements.

En 1890, 58934 abonnements.

En 1895, 67473 abonnements.

On peut estimer qu'il n'y a plus aujourd'hui, sur les 80000 immeubles parisiens, qu'un nombre assez restreint, soit 10000, qui ne soient pas abonnés en eaux de source. Encore ne comprennent-ils qu'une population très faible, qu'on évalue à 150000 habitants sur les 2250000 de l'agglomération.

Il ne semble pas d'ailleurs qu'on se préoccupe suffisamment de mettre les eaux potables amenées à grands frais dans la capitale à l'abri des souillures, car M. Miquel le déclare, « l'eau bue par la population parisienne est en général plus impure que les eaux prélevées aux réservoirs d'approvisionnement », ce qui, ajoute-t-il, « tient fort souvent à l'interposition, entre la canalisation urbaine et le robinet des particuliers, de réservoirs où l'eau séjourne pendant quelque temps et se charge de bactéries par auto-infection.

— L'immigration dans la République Argentine. — Le rapport officiel sur l'immigration vient d'être publié. En 1895, il est débarqué dans les ports de la République 61226 immigrants, soit 6505 de plus qu'en 1894. Dans les six premiers mois de cette année, 30900 immigrants sont arrivés, dont 21329 Italiens, 6085 Espagnols et 1196 Français. Les immigrants anglais et allemands continuent à être fort peu nombreux dans la République Argentine.

— Association française de chirurgie. — Le 10e Congrès français de chirurgie s'ouvrira le lundi 19 octobre 1896, à la Faculté de médecine, de Paris, sous la présidence de M. le professeur Félix Terrier.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Picqué, secrétaire général, 8, rue de l'Isly, à Paris.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Une bouée a huile et a lampe. — On a signalé, à plusieurs reprises, l'influence de l'huile sur les vagues et brisants, et comme il y a intérêt à ce que l'on puisse s'approcher le plus facilement possible d'une bouée, MM. Dibos et Debrosse-Guerrier viennent d'en imaginer une, ayant la forme en couronne du modèle usuel et qui porte, relié à elle, un cadre en tubes de cuivre pleins d'huile d'où ce liquide s'échappe peu à peu par des petits trous. En outre, comme il est fort nécessaire qu'une bouée de sauvetage soit visible pendant la nuit, celle-ci porte en son milieu une lampe restant toujours verticale, grâce à un jeu de tourillons, et où la lumière se produit dès qu'elle tombe à l'eau, par suite de l'action chimique de celle-ci sur une certaine quantité de phosphure de calcium.

— Une nouvelle lampe a arc. — Dans les lampes à arc ordinaires, les charbons n'ont qu'une durée assez minime ; il faut les renouveler souvent, ce qui entraîne une main-d'œuvre coûteuse et une dépense sérieuse du fait de l'achat de nouveaux charbons. La compagnie Thomson-Houston fabrique maintenant des lampes qui brûlent cent à cent cinquante heures sans qu'on ait besoin d'y toucher, et cela simplement grâce à l'adjonction d'un globe étanche qui maintient les gaz de combustion autour des charbons. Les pointes incandescentes des charbons étant à l'abri de l'air, ne présentent plus qu'une usure insignifiante. Un second globe recouvre même le premier pour rendre l'étanchéité plus grande.

(1) Les nombres de wagons à marchandises, d'après lesquels sont calculés les chiffres de ces deux colonnes, ne correspondent qu'aux wagons appartenant aux Compagnies de chemins de fer, sans tenir compte des nombreux wagons particuliers, à houille et à coke, qui circulent sur les lignes anglaises.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Revue du génie militaire (septembre 1896). — *Gisclard :* Dispositif funiculaire pour ponts de guerre ou de colonisation. — Flanquement des intervalles des forts. — Le développement de la fortification cuirassée jusqu'à ce jour dans les États européens. — Règlement allemand sur les stands. — Plans inclinés aériens. Battage des pilots avec injection d'eau. — Division des angles en parties égales. — Mesure directe des pressions dans les bouches à feu. — Chauffage à vapeur à basse pression système Bourdon. — Essai de navigation aérienne.

— Revue philosophique (octobre et septembre 1896). — *Lalande :* De la fatalité. — *Soury :* Cécité corticale : Vision des couleurs, mémoire des lieux, idees d'espace. — *Tannery :* Sur la période finale de la philosophie grecque. — *Egger :* Le moi des mourants : nouveaux faits. — *Lachelier :* Sur la formule logique du raisonnement inductif. — *Lombroso :* L'instinct de la conservation chez les enfants.

— Revue générale des chemins de fer (septembre 1896). — *Herdner :* Note sur les machines Compound à six roues accouplées de la Compagnie des chemins de fer du Midi. — *Brillié :* Auto-indicateur de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest, appareil automatique à relever les diagrammes sur les cylindres des locomotives. — Les tiroirs équilibrés des locomotives américaines. — Résultats obtenus en 1895 sur les réseaux des six compagnies principales des chemins de fer français. — Matériel de traction des chemins de fer de l'Etat du Cap. — Etablissement d'importants ateliers pour la construction des locomotives en Russie. — Le chemin de fer central de Londres. — Appareil permettant de rattraper, d'une manière permanente et automatique, le jeu des timoneries et sabots de freins à air.

— Archives générales de médecine (septembre 1896). — *Boisseau du Rocher :* Traitement des tuberculoses osseuses et de l'ostéomyélite chronique par le brome et ses dérivés, obtenus par voie d'électrolyse. — *Bois :* Sur les fistules du sinus frontal. — *Etienne :* Forme pyosepticémique du cancer du canal cystique. — *Piard :* Des suppurations à distance dans l'appendicite. — *Lenoble :* Le nystagmus et la trépidation épileptoïde. — *Marckwald :* L'adénome multiple du foie.

— Archives de médecine et de pharmacie militaires (octobre 1896). — *Hocquart :* Etiologie de la fièvre typhoïde qui a sévi à Paris en février et en mars 1894. — *Altemaire* et *Bovis :* Etudes anatomiques et cliniques sur les phlegmons profonds lymphangitiques de la main et de l'avant-bras. — *Vincent :* Sur le microbe de la pourriture d'hôpital.

— Revue du Commerce et de l'Industrie (septembre 1896). — *Fleury :* Les industries indigènes en Tunisie. — *Poulet :* Les délais réglementaires de transport par chemins de fer en grande et en petite vitesse. — *Soubeiran :* Le musée industriel et commercial à l'Ecole pratique de commerce ou d'industrie. — Le commerce des vins artificiels.

Revue française de l'étranger et des colonies (octobre 1896). — L'insurrection de Cuba et les intérêts espagnols. — Madagascar; hostilité des missionnaires étrangers. — Expédition de Madagascar; marche de la colonne légère. Rapport du général Duchesne. — Exposition du millénaire de la Hongrie; la Bosnie. — La colonisation de la Sibérie. — Nansen et sa rencontre avec Jackson. — Explorateurs et voyageurs; chronique.

Bulletin météorologique du 5 au 11 octobre 1896.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE.			VENT force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE.	
		MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.				MINIMA.	MAXIMA.
☾ 5	754^{mm},48	9°,9	7°,7	15°,3	W. 5	1,1	Nuageux.	—3° P. du Midi; 2° Haparanda; 3° Mt Ventoux, Hernosand.	25° Cap Béarn, îles Sanguinaires; 30° Patras; 29° Athènes
♂ 6 N. L.	757^{mm},55	12°,6	7°,1	17°,6	S.-W. 4	0,0	Nuageux.	—2° P. du Midi; 1° Haparanda, Puy de Dôme, Mt Ventoux.	27° Croisette; 30° Sfax; 29° Athènes, Biskra; 27° Oran.
☿ 7	756^{mm},37	14°,6	12°,9	18°,3	S.-S.-W. 3	0,1	Nuageux.	— 1° Mt Mounier; 1° P. du Midi, Briançon; 4° Stornoway.	28° Biarritz; 29° Sfax, Biskra, San Fernando; 28° Alicante.
♃ 8	753^{mm},22	16°,0	11°,8	21°,8	S. 4	0,0	Assez beau.	2° Mt Mounier, P. du Midi; 3° Briançon; 4° Haparanda.	28° Perpignan; 29° Biskra, Lisbonne; 28° Bilbao.
♀ 9	756^{mm},38	13°,2	12°,5	14°,0	N.-E. 0	23,7	Pluvieux.	0° P. du Midi; 1° Mt Mounier; 3° Mt Ventoux; 4° Hernosand.	27° C. Béarn; 29° Biskra, Tunis; 27° la Calle, Aumale.
♄ 10	753^{mm},24	12°,8	12°,4	14°,3	S. 1	14,6	Pluvieux.	— 2° Mt Mounier, P. du Midi; 2° Stornoway, Mt Ventoux.	27° C. Béarn; 33° Sfax, Biskra; 30° Tunis; 29° Laghouat.
☉ 11	751^{mm},11	8°,5	8°,0	10°,4	S.-W. 2	8,0	Pluvieux.	— 9° P. du Midi; — 4° Mt Mounier; — 1° Stornoway; 1° Oxo.	28° C. Béarn; 36° Biskra; 34° Sfax; 33° Tunis; 31° la Calle.
Moyennes.	754^{mm},62	12°,51	10°,34	15°,96	Total. .	47,5			

Remarques. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 11°,9 de cette période. — Les pluies ont été assez fréquentes, surtout à la fin de la semaine; voici les principales chutes d'eau recueillies : 26^{mm} à Boulogne, 25^{mm} à Gris-Nez, 22^{mm} à Dunkerque le 5; 53^{mm} à Oxo le 6; 27^{mm} à Belmullet, 22^{mm} à Valentia le 7; 35^{mm} à Limoges, 21^{mm} à Bordeaux le 9; 72^{mm} à Gap, 70^{mm} au mont Aigoual, 59^{mm} au mont Ventoux, 40^{mm} à Briançon, 29^{mm} à l'île d'Aix, 20^{mm} à Charleville, Nice, Shields le 10; 22^{mm} à Ouessant, mont Ventoux, Haparanda, Shields le 11. — Orages dans le N. et l'E. de l'Allemagne le 5; à Bordeaux le 9; à Biarritz, Rochefort, île d'Aix, Lyon, Servance, le 11. — Tempête à Wisby le 7; Skudesnoes le 8. — Grêle à Servance le 5; à Brest le 11. — Aurore boréale à Haparanda le 8 et le 9.

Chronique astronomique. — *Mercure* et *Jupiter*, visibles à l'E. avant le lever du Soleil, passent au méridien le 17 à $10^h50^m50^s$ et $8^h37^m41^s$ du matin. — *Vénus* et *Saturne* brillent au S.-W. après le coucher du Soleil et atteignent leur point culminant à $1^h28^m18^s$ et $1^h20^m38^s$ du soir. — Le rouge *Mars*, qui éclaire presque toute la nuit, arrive à sa plus grande hauteur à $4^h5^m12^s$ du matin. — Conjonction de *Vénus* et d'*Uranus* le 18. — Entrée du Soleil dans le signe du *Scorpion* le 22. — *Mercure* aura sa plus grande élongation le 23. — A cette date, marée de coefficient 0,85. — P. L. le 21. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 34220. *L'Administrateur-gérant*. HENRY FERRARI.

REVUE BLEUE
17 Octobre.

J. K. Gerome : Le donneur de conseils.
E. Faguet : Demi-apôtre.
G. de Lys : Au régiment.
A. Guilland : Un romancier populaire suisse.
P. Stapfer : Une histoire de l'éducation en Angleterre.
A. Baluffe : Variétés.
Théâtres. — Choses et autres. — Bulletin.



Le Vin Désiles

Formule du Docteur A. C., Ex-Médecin de Marine)

Cordial Régénérateur

La connaissance de sa composition suffit à indiquer les cas dans lesquels on doit employer ce vin. — Ce sont d'abord toutes les affections de débilitation telles que l'Anémie, la Phtisie, les Convalescences (*surtout celles de la femme aux époques critiques de sa vie*); la Faiblesse musculaire ou nerveuse causée par les fatigues, les veilles, les travaux de cabinet; l'épuisement prématuré; la Spermatorrhée; les maladies de la moëlle; le Diabète; les affections de l'estomac et de l'intestin; puis les altérations constitutionnelles dues à une viciation du sang, telles que : Goutte, Rhumatisme, Rachitisme, Accidents scrofuleux des enfants, etc.
Il tonifie les poumons, régularise les battements du cœur, active le travail de la digestion.
L'homme débilité y puise la force, la vigueur et la santé. L'homme qui dépense beaucoup d'activité, l'entretient par l'usage régulier de ce cordial, efficace dans tous les cas, éminemment digestif et fortifiant et agréable au goût comme une liqueur de table.

COMPOSITION

QUINQUINA
COCA
KOLA
CACAO
PHOSPHATE DE CHAUX
SOLUTION IODO-TANNIQUE
Excipient Spécial *DÉSILES*

PRIX DU FLACON : **5** FRANCS (franco à domicile). — DÉPOT CENTRAL : Pharmacie, Rue du Louvre, 5bis, PARIS.



VIN GOURDEL

TONI-APÉRITIF RECONSTITUANT
Le plus efficace des toniques et des stimulan

COMPOSITION : COLOMBO, RHUBARBE
QUINQUINA, GENTIANE, NOIX VOMIQUE, ORANGE
AMÈRE, EXCIPIENT SPÉCIAL GOURDEL

DÉPOTS
PHARMACIE DE PARIS
80, rue de Prony, et 108, rue Demou
MARCHAND
13, rue du Grenier-Saint-Lazare
Prix de la Bouteille : 5 fr.
En Vente dans toutes les Pharmacies

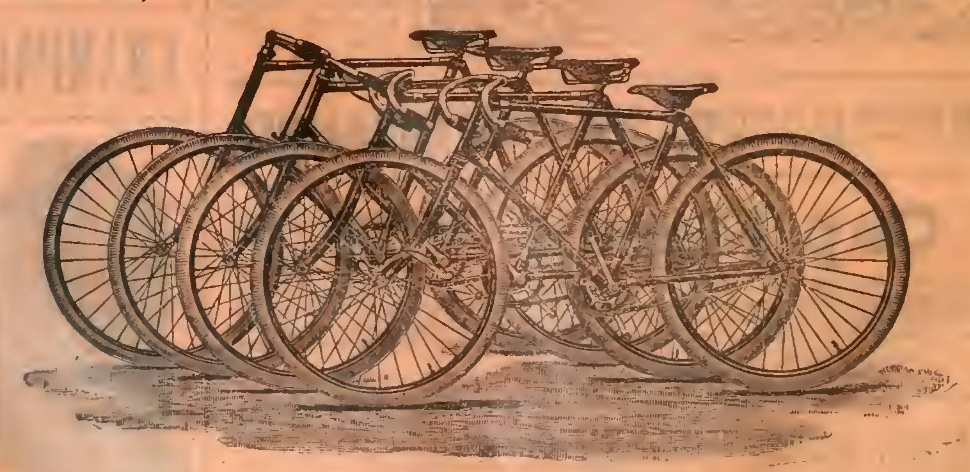
RUDGE Cycles

Usines à COVENTRY (Angleterre), & CROISSY (France)

MAGASINS : 16, rue Halévy, & 60, Chaussée-d'Antin

Lucien CHARMET, Ingénieur E. C. P., Concessionnaire pour la France, l'Espagne et les Colonies

Quatre Hauteurs de Cadre



Cadres Télescopiqu Brevetés S. G. D. G

Cycles **DEESSE**

DEMANDER LE TARIF ILLUSTRE

Paris. — Typ. Chamerot et Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 35220